

**LA CONSTRUCCIÓN DE UN INSTRUMENTO PARA DETERMINAR LA  
COMPETENCIA “MIRAR PROFESIONALMENTE” EN UN GRUPO DE  
DOCENTES DE MATEMÁTICAS EN EJERCICIO**

**LIZETH MEJÍA RODRÍGUEZ**

**YENNY NATALIA BENAVIDES CUERVO**

**UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**

**FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN**

**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN- ÉNFASIS EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA**

**BOGOTA D. C.**

**2020**

**LA CONSTRUCCIÓN DE UN INSTRUMENTO PARA DETERMINAR LA  
COMPETENCIA “MIRAR PROFESIONALMENTE” EN UN GRUPO DE  
DOCENTES DE MATEMÁTICAS EN EJERCICIO**

**LIZETH MEJÍA RODRÍGUEZ**

**YENNY NATALIA BENAVIDES CUERVO**

**Trabajo presentado como requisito parcial para optar por el título de Magíster en  
Educación, énfasis en Educación Matemática, modalidad de profundización.**

**Director**

**LUIS ÁNGEL BOHÓRQUEZ ARENAS**

**Doctor en Educación**

**UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**

**FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN**

**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN- ÉNFASIS EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA**

**BOGOTA D. C.**

**2020**

***Dedicatoria Natalia Benavides***

*A mis padres y mi hermano por apoyarme siempre sin importar las circunstancias.*

*A mi novio Sebastian Angel por siempre estar conmigo, apoyándome en el camino*

*A toda mi familia que siempre se alegran de mis proyectos*

*A Luis Ángel Bohórquez por permitirnos aprender de su lado, y guiarnos con paciencia  
en la culminación de ésta tesis.*

***Dedicatoria Lizeth Mejía***

*A mi mamá y mi hija por ser mi inspiración y motivación para crecer profesionalmente,*

*A mis hermanas por acompañarme y apoyarme incondicionalmente*

*A mi novio Herson Steven Aponte por su paciencia, amistad y compañía durante el  
proceso*

*a Luis Ángel Bohórquez por los aprendizajes .*

***Agradecimientos***

*Al profesor Luis Ángel Bohórquez, Rodolfo Vergel, Pedro Rojas y Julio Romero por  
sus aportes y orientaciones.*

*A todos los docentes que con sus aportes ayudaron a la construcción de la presente  
investigación.*

## TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO .....	IV
TABLA DE TABLAS E ILUSTRACIONES .....	V
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPITULO 1: SOBRE LA INVESTIGACIÓN .....	2
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	2
Objetivo general .....	8
Objetivos específicos .....	9
CAPÍTULO II: MARCO CONCEPTUAL.....	10
Sobre la competencia.....	12
La competencia docente “mirar profesionalmente” .....	15
Sobre la formación de profesores por competencias.....	18
Aspectos que caracterizan la competencia “mirar profesionalmente” .....	20
Instrumentos que permiten establecer competencias .....	21
Conocimiento sobre la fracción .....	23
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO .....	25
PILOTAJE INSTRUMENTO N° 1 .....	31
Instrumento corregido .....	38
SEMÁFORO DE NIVELES .....	50
ANÁLISIS PROFESOR 1 .....	54
CONCLUSIONES .....	67
REFERENTES TEÓRICOS .....	71
ANEXOS .....	74
ANEXO 1: TRANSCRIPCIÓN DEL FRAGMENTO DEL VIDEO.....	74
ANEXO 2: TRANSCRIPCIÓN ENTREVISTA PROFESOR CARLOS.....	81
ANEXO 3: RESPUESTAS INSTRUMENTO PROFESOR 1.....	86
ANEXO 4: RESPUESTAS INSTRUMENTO PROFESOR 2.....	90

**TABLA DE TABLAS E ILUSTRACIONES**

Tabla 1: instrumento de indagación.....	39
Tabla 2: Categorías teóricas .....	442
Tabla 3: Nivel Básico categorías .....	50
Tabla 4: Nivel Básico-Medio categorías .....	51
Tabla 5: Nivel Medio categorías .....	51
Tabla 6: Nivel Medio-Alto categorías .....	52
Tabla 7: Nivel Alto categorías.....	52

## INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas se han realizado diferentes investigaciones que dan cuenta de la competencia docente “mirar profesionalmente”, lo que nos ha llevado a considerar en esta investigación la oportunidad de aportar a ella a partir de la construcción de un instrumento que permita determinarla específicamente en el campo de las fracciones.

Esta investigación de maestría está dividida en cuatro capítulos, correspondientes al planteamiento del problema, al marco conceptual, al marco metodológico y a los resultados. En el primer capítulo presentamos el planteamiento del problema de investigación, que incluye la razón para hablar de competencias y la base teórica que nos permite hablar de la competencia docente “mirar profesionalmente”, así como la pregunta de investigación generada de acuerdo con los objetivos: *¿Qué características debe tener un instrumento que permita evaluar e identificar la competencia docente “mirar profesionalmente” aplicada al concepto de fracción en un grupo de docentes de matemáticas en ejercicio?*

Por su parte, el segundo capítulo contiene la caracterización histórica del término competencia, para la que iniciamos con los cuestionamientos de Jackson (1975) sobre el conocimiento del profesor y finalizamos en los aportes dados por Llinares (2016) al constructo teórico de la competencia docente “mirar profesionalmente”. En el tercer capítulo describimos el diseño del instrumento de investigación y el proceso metodológico que conllevó a esta construcción, dentro de lo que se resalta que la consolidación del instrumento final se presentó con base en una prueba piloto. Por último, en el cuarto capítulo mostramos la construcción de las categorías y su clasificación.

## **CAPITULO 1: SOBRE LA INVESTIGACIÓN**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

No es extraño que desde hace algún tiempo los colegios del sector privado en Colombia hayan comenzado a realizar cambios con respecto al enfoque por competencias que el Ministerio de Educación Nacional (MEN) considera debe implementarse en las instituciones educativas del país. En nuestro caso, al ingresar a una institución educativa de tal naturaleza, recibimos como material de trabajo el plan de estudios y la malla curricular basados en “competencias”, así como indicaciones para realizar la planeación de los cursos a cargo con el objetivo de desarrollar y evaluar “competencias matemáticas” en los estudiantes, no de forma procedimental sino de forma “competente”.

Con ello se da inicio a diversos interrogantes que invaden nuestro pensamiento y aluden al cuestionamiento de nuestro perfil profesional, tales como ¿qué es ser competente?, ¿qué es una competencia?, ¿somos competentes?, ¿podemos orientar estos cursos con base en lo planteado? De aquí en adelante surge nuestro interés por investigar y profundizar en el término de competencia desde el rol del docente. Adicionalmente, cuando asumimos el cargo de la *jefatura de área*, nos cuestionamos acerca de la forma de orientar a otros hacia el cambio de concepciones con respecto a la enseñanza por competencias sin saber cómo hacerlo. A su vez notamos que, de alguna forma, estas preguntas coinciden con las propuestas por Trujillo

(2014): ¿es posible formar a los docentes para asumir el cambio a las competencias? Y ¿qué es una competencia?

Para resolver específicamente esta última pregunta, citamos la definición de Bohórquez (2016), quien entiende por competencia:

(...) al conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes donde se vinculan tres tipos de saberes: 1- un saber asociado a conocimientos teóricos o proposicionales que relacionan contenidos diferentes; 2- un saber relacionado con un conocimiento práctico que permita el desarrollo de las habilidades y destrezas necesarias para ejecutar diferentes acciones; y finalmente 3- un saber asociado a un conocimiento del conjunto de normas, valores, actitudes y circunstancias que permitan interactuar con éxito en el medio social. El vínculo entre estos saberes debe permitir que se identifiquen debilidades en relación con los conocimientos involucrados y el deseo de aumentar la competencia (p. 28).

Al definir el término competencia contamos con el interrogante propuesto por Trujillo, ya que aún no se logra determinar si es posible asumir ese cambio de competencias en un docente; para ello, comenzamos por observar cómo es la formación de docentes en la actualidad y si esta responde o no al reto del cambio hacia las competencias. De este modo, encontramos la necesidad de indagar sobre las competencias del profesor, su conocimiento y las características de dicho conocimiento, para lo que decidimos tomar la propuesta de Jackson(1975), quien señala que la práctica del docente se desarrolla en tres fases: preactiva, interactiva y postactiva. Con base en estas fases, Llinares (2000) determinó la funcionalidad de cada una mediante la asignación de un rol determinado; así, para la fase 1 estipuló que es en la que el docente realiza el ejercicio de planear y estructurar el desarrollo de la clase,



durante la fase 2 propuso que se pone en práctica la gestión del docente en el proceso de enseñanza y aprendizaje, y finalmente tomó la fase 3 como el momento de reflexión y fortalecimiento colectivo.

En atención a los interrogantes ya planteados, buscamos investigar sobre la formación de profesores en la enseñanza por competencias, razón por la que encontramos que Llinares (2000) mencionó que hay varias actividades en las que el profesor debe ser “competente”, como en la gestión de cada uno de los momentos de la clase, la decisión sobre la forma en que se presenta la información, la gestión de las discusiones, la interpretación del discurso del estudiante, la generación de nuevo conocimiento por medio de la interacción estudiante-representación-profesor, entre otras. A partir de ello, nos surgió el interrogante: *¿Qué habilidades debe tener un profesor de matemáticas “competente” y cómo desarrollarlas u observarlas?*

Con el fin de dar respuesta a las preguntas relacionadas con la formación de docentes, Rico (2004) plasmó en su artículo “Reflexiones sobre la formación inicial del profesor de matemáticas de secundaria” las evidencias de una revisión y actualización sobre la educación para la España del siglo XXI, las cuales son consideradas necesidades urgentes que no admiten demora en la formación para profesores (en este caso de secundaria). Este artículo, basado en su propia experiencia y en el Seminario dedicado al análisis y diseño de líneas maestras para un itinerario educativo de la Licenciatura de Matemáticas (Recio, 2004), establece en sus conclusiones las siguientes competencias generales para la formación inicial del profesor de matemáticas de secundaria:

1. Dominio de los contenidos matemáticos de Educación Secundaria desde una perspectiva matemática superior y su conocimiento como objetos de enseñanza aprendizaje,
2. Dominio de la organización curricular y planificación de estos contenidos matemáticos para su enseñanza,
  
3. Capacidad para el análisis, interpretación y evaluación de los conocimientos matemáticos de los alumnos a través de sus actuaciones y producciones matemáticas,
4. Capacidad de gestión del contenido matemático en el aula (Rico, 2004, pp. 8-9).

En el mismo documento, el autor revela que también se propusieron diez competencias específicas:

1. Conectar los contenidos matemáticos de la Educación Secundaria con los fenómenos que los originan, reconociendo los aspectos formales implicados junto con su presencia en situaciones cotidianas y aquellas otras que procedan de ámbitos multidisciplinares (física, biología, economía, etc.),
2. Conocer diversas teorías de aprendizaje del conocimiento matemático,
3. Analizar críticamente y evaluar propuestas y organizaciones curriculares,
4. Reconocer los tipos de razonamiento de los estudiantes, proponer tareas que los orienten, diagnosticar sus errores, y proponer los correspondientes procesos de intervención,
5. Seleccionar y secuenciar actividades para el aprendizaje escolar; analizar los diversos problemas que surgen en situaciones de aprendizaje,
6. Diseñar, seleccionar y analizar unidades didácticas, textos y recursos,
7. Disponer de criterios, técnicas e instrumentos específicos para la evaluación del conocimiento matemático,

8. Conocer recursos y materiales (computacionales, audiovisuales, manuales, bibliográficos, etc.) y emplearlos adecuadamente en la enseñanza de las Matemáticas de Secundaria,
9. Utilizar técnicas de comunicación para dotar de significado los conceptos matemáticos, (y)
10. Favorecer las potencialidades matemáticas de los estudiantes y promover en la sociedad actitudes positivas hacia las matemáticas (Rico, 2004, p. 9).

A partir de la continuación de nuestra investigación con respecto a la formación de docentes, encontramos en Jacobs (2010) la competencia “mirar profesionalmente”, que es aquella que permite al profesor de matemáticas ver las situaciones de enseñanza-aprendizaje bajo tres destrezas: la primera pensada en la identificación de aspectos relevantes, la segunda en el uso razonable de estos aspectos, y la tercera en la conexión que se establece entre las dos anteriores. Es a través de esta concepción que se comienza a dimensionar la profundidad del conocimiento específico del profesor de matemáticas.

Al respecto, Llinares (2016) caracteriza la naturaleza de tal conocimiento específico como una relación dialéctica entre conocimiento/concepciones y práctica, que resulta importante tanto por el reconocimiento de la influencia del contexto en la forma de usar el conocimiento como por la visualización de las tareas en las que se debe ser competente. Es por ello que la gestión del propio conocimiento del docente en todas las fases del proceso de enseñanza se considera una habilidad fundamental en su que hacer.

Por lo tanto, uno de los aspectos fundamentales que debe tener un profesor competente es que su concepción de enseñanza le permita “guiar sus decisiones de acción, seleccionando tareas, animando a la generación del discurso e interacción entre los estudiantes y la

matemática que le permita dotar de sentido a las ideas” (Llinares, 2016, p. 9); esto quiere decir que este aspecto consiste en la forma en que el docente logra “ver” las situaciones de enseñanza.

De acuerdo con varias investigaciones realizadas alrededor de la competencia docente “mirar profesionalmente” —como Ivars, Fernández y Llinares (2016), Llinares (2016) e Ivars, Buforny Llinares (2016)—, se busca identificar las características del desarrollo de la competencia. Sin embargo, en ninguna de ellas se presenta un elemento (instrumento) que permita identificar el nivel actual de la competencia de los docentes con los que se realizan dichos estudios.

En el ejercicio de determinar la competencia docente destacamos en este trabajo como ideas principales la de Llinares, quien considera que las competencias relacionadas con la competencia docente se pueden determinar por medio de la práctica y en el ejercicio del trabajo en el aula, a la vez que la de Bohórquez, quien considera que este ejercicio se puede desarrollar en estudiantes de pregrado. Sin embargo, y a pesar de lo anterior, no encontramos un instrumento que nos permitiera medir esa competencia, por lo que surgió la necesidad de construir un instrumento que nos permitiera analizar el rol del docente en la competencia “mirar profesionalmente”, ya que la indagación se inició con la premisa de identificar tal competencia y sus características en docentes de matemáticas.

En consecuencia, Buforn (2015) plantea que se han desarrollado diferentes iniciativas con las que se busca caracterizar el conocimiento del profesor bajo la premisa de la relación que existe entre la calidad del conocimiento en matemáticas del profesor y el aprendizaje de sus

estudiantes, por lo que surge paralelamente a todo el planteamiento del problema el interés por visualizar tal competencia en una de las tareas que se le dificultan a los profesores en general, que son aquellas asociadas a razón. Buforn (2015) menciona que existen dificultades asociadas a este concepto en estudiantes para maestro debido a que las tareas de este tipo exigen al profesor una comparación de la fracción como todo-todo y parte-parte, razón por la que solo el 5% de los estudiantes para profesor lograron resolver tal tipo de tareas.

Debido a que, como ya hemos descrito, existen investigaciones en las que se identifican características del desarrollo de la competencia “mirar profesionalmente” pero no se puede medir el nivel actual del docente en las tareas en las cuales debe ser competente, en este trabajo de investigación pretendemos responder la pregunta acerca de *¿qué* características debe tener un instrumento que permita evaluar e identificar la competencia docente “mirar profesionalmente” asociada al concepto de fracción en un grupo de docentes de matemáticas en ejercicio?

Para lograr dar respuesta a la pregunta de indagación, planteamos los siguientes objetivos:

### **Objetivo general**

Establecer las características que debe tener un instrumento que permita evaluar e identificar la competente docente “mirar profesionalmente” asociada al concepto de fracción en un grupo de docentes de matemáticas en ejercicio.

**Objetivos específicos**

1. Identificar los aspectos de la competencia docente “mirar profesionalmente” en el concepto de fracción.
2. Identificar formas en las cuales los docentes de matemáticas razonan y permiten observar el nivel de competencia.
3. Formular preguntas que permitan al docente mostrar su razonamiento sobre las situaciones de enseñanza-aprendizaje a la vez que dejar de lado los juicios.

## **CAPÍTULO II: MARCO CONCEPTUAL**

En este capítulo desarrollamos las ideas teóricas que sustentan nuestra investigación. Con este fin, describimos una estructura cronológica del término competencia y abordamos la competencia docente y el conocimiento específico sobre la fracción, luego de lo cual finalizamos con la caracterización del concepto, construida de acuerdo con lo presentado en esta revisión.

El documento que contiene los lineamientos curriculares en matemáticas logró, de alguna manera, dar respuesta a los interrogantes que comenzaron a surgir en la década de los años 90, tales como “el sentido y función de la pedagogía en el siglo XXI” (Ministerio de Educación Nacional —MEN—, 1998). A su vez, dicho documento “está orientado a la conceptualización por parte de los estudiantes, a la comprensión de sus posibilidades y al desarrollo de competencias que les permitan afrontar los retos actuales, como son la complejidad de la vida y del trabajo” (MEN, 1998, p. 7). Lo anterior indica que desde 1998 el MEN comenzó a buscar la forma de problematizar a los docentes con respecto a la finalidad de enseñar cualquier asignatura por medio de los lineamientos (tanto en matemáticas como en otros campos del saber), de forma que llegaran a analizar el papel que tienen en las habilidades a desarrollar para el siglo XXI.

De manera complementaria, y con un enfoque más orientado hacia las competencias, el MEN generó en el año 2006 otra serie de documentos, denominados estándares básicos de competencias. Según el MEN (2006), tales documentos constituyen los parámetros de aquello que todos los niños y niñas deben saber y saber hacer para lograr el nivel de calidad educativo que se espera que alcancen a través de su paso por la escuela. Además, se tenía

contemplado que desde el año 2002 se comenzara a implementar el trabajo realizado en los lineamientos curriculares, de forma que las instituciones educativas a nivel nacional trabajaran desde esta mirada. Por ello, los estándares básicos de competencias son una guía para todas las instituciones educativas en:

- El diseño del currículo, el plan de estudios, los proyectos escolares e incluso el trabajo de enseñanza en el aula;
- la producción de los textos escolares, materiales y demás apoyos educativos, así como la toma de decisión por parte de instituciones y docentes respecto a cuáles utilizar;
- el diseño de las prácticas evaluativas adelantadas dentro de la institución;
- la formulación de programas y proyectos, tanto de la formación inicial del profesorado, como de la cualificación de docentes en ejercicio” (MEN, 2006, p. 11).

Esto quiere decir que, por medio de los lineamientos curriculares y los estándares básicos de competencias, desde el año 2006 el MEN exige a las instituciones educativas en Colombia que el diseño de los planes de estudio y el trabajo en las aulas de clase se realice en relación con las competencias, además de que propone tener en cuenta sus contenidos para la formación inicial de profesores y su evaluación.

Según el documento de los estándares básicos de competencias diseñados por el MEN (2006), la competencia “es entendida como saber hacer en situaciones concretas que requieren la aplicación creativa, flexible y responsable de conocimientos, habilidades y actitudes.” (p. 12). Esta definición es planteada como argumento para sustentar la necesidad de establecer los estándares, que a su vez proporciona un argumento claro a favor de la necesidad de salir de las visiones tradicionales sobre la enseñanza de las matemáticas.



Además, plantea una perspectiva general de la educación matemática desde su noción de competencia, por lo que todos los estándares se deben concebir como saber hacer en diferentes situaciones a través del desarrollo de los conocimientos matemáticos; es decir, plantea un conocimiento más allá de conocer las matemáticas, puesto que consiste en saber aplicarlas en situaciones de diferentes contextos. En consecuencia, se busca que todas las instituciones educativas tengan en cuenta este documento para plantear su plan de estudios.

Es por ello que desde el año 2006 las instituciones educativas de todos los sectores plantean un cambio desde el diseño de sus planes de estudio hacia el desarrollo de competencias, ya que el MEN y la sociedad exigen dichos cambios.

### **Sobre la competencia**

Braslavsky (1993) considera que una competencia es un saber hacer con el saber, que implica conciencia respecto del impacto de tal hacer. A su vez, para Coolahan (1996) una competencia es la capacidad general, basada en los conocimientos, experiencias, valores y disposiciones, que una persona ha desarrollado mediante su compromiso con las prácticas educativas. Por su parte, Perrenoud (1997) habla de la competencia en términos de capacidad para actuar eficazmente en un número determinado de situaciones, que está basada en los conocimientos aunque no se limita a ellos. A principios del siglo XXI, Roegiers (2000) consideró la competencia como la posibilidad de movilizar un conjunto integrado de recursos con el fin de resolver una situación problema que pertenece a una familia de situaciones. Con anterioridad, Prieto (1997) había retomado la idea de competencia en términos de capacidad y consideraba que las competencias tienden a transmitir el significado de lo que la persona

es capaz de ejecutar; es decir, el grado de preparación, suficiencia o responsabilidad para ciertas tareas.

Adicionalmente, Beckers (2002) señaló que la competencia moviliza diversos recursos al servicio de una acción con una finalidad precisa. Según esta autora, la competencia es la capacidad que permite al sujeto movilizar, de manera integrada, sus recursos internos (saberes, saber hacer y actitudes) y externos, a fin de resolver eficazmente una familia de tareas complejas para él. También en el 2002, la red educativa de la Comisión Europea (Eurydice, 2002) consideró la competencia como la capacidad o potencia para actuar de manera eficaz en un contexto determinado. Por último, el MEN (2006) planteó que la competencia consiste en saber hacer en situaciones concretas que requieren la aplicación creativa, flexible y responsable de conocimientos, habilidades y actitudes.

Rico y Lupiáñez (2008) establecieron tres ideas centrales como resultado del análisis de la caracterización de competencia:

- Componentes cognitivos o de otros tipos que entran en la caracterización que cada autor hace de la competencia,
- finalidad o finalidades que se le asignan, y
- contexto en que se sitúa o desempeña la competencia (p. 138).

En relación con el significado de competencia en educación, Rico y Lupiáñez (2008) extraen tres ideas importantes:

- La competencia sirve para y se manifiesta mediante la acción, lo cual se expresa de diversos modos, genéricos o específicos, como actuar, interpretar y resolver problemas, enfrentar demandas complejas o aplicar conocimientos en la práctica.
- La competencia se muestra mediante el desarrollo personal y social del sujeto competente, lo que también se expresa de diversas maneras, como vivir, desarrollar capacidades, tomar decisiones, continuar aprendiendo, trabajar o mejorar la calidad de vida.
- La competencia siempre hace referencia a un contexto de aplicación. Hay un claro énfasis en que la acción y el desarrollo, que se derivan de las componentes cognitivas y actitudinales, tienen lugar en un marco concreto, de manera contextualizada. Las menciones son amplias y a veces imprecisas, pero no dejan lugar a dudas.

Con respecto a los tres componentes mencionados por Rico y Lupiáñez (2008), Rodríguez (2007) presenta una concepción de competencia como una noción que integra:

“[...] el saber –conocimiento teórico o proposicional [...] derivado de las afirmaciones empíricas o lógicas sobre el mundo–, saber hacer –conocimiento práctico o desarrollo de las habilidades y destrezas necesarias para obrar en el mundo– y saber ser –conocimiento experiencial, también denominado saber del “saber estar”, del conjunto de normas, valores, actitudes y circunstancias que permiten interactuar con éxito en el medio social” (p. 146).

Por su parte, D'Amore, Godino y Fandiño-Pinilla (2008) establecieron que la competencia es un concepto complejo y dinámico:

Complejo: Porque se trata del conjunto de dos componentes: uso (exógeno) y dominio (endógeno). Incluso de elaboración cognitiva, interpretativa y creativa, de

conocimientos que relacionan contenidos diferentes. Dinámico: el uso y el dominio no son las únicas expresiones de la competencia. La competencia como objeto engloba en sí misma no sólo conocimientos que se requieren, sino también factores meta-cognitivos.

Finalmente, y a pesar de que intentamos realizar una amplia revisión, decidimos tomar para nuestra investigación la definición de competencia propuesta por Bohórquez(2016):

conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes donde se vinculan tres tipos de saberes: 1- un saber asociado a conocimientos teóricos o proposicionales que relacionan contenidos diferentes, 2- un saber relacionado con un conocimiento práctico que permita el desarrollo de las habilidades y destrezas necesarias para ejecutar diferentes acciones, y finalmente 3- un saber asociado a un conocimiento del conjunto de normas, valores, actitudes y circunstancias que permitan interactuar con éxito en el medio social. El vínculo entre estos saberes debe permitir que se identifiquen debilidades en relación con los conocimientos involucrados y el deseo de aumentar la competencia (p. 14).

### **La competencia docente “mirar profesionalmente”**

Jackson (1975) señaló momentos en los que se desarrollan las actividades de práctica del docente, y los denominó fase preactiva (antes de la clase), fase interactiva (durante la clase) y fase postactiva (después de la clase). Ponte (1995) hace alusión a la práctica del profesor cuando considera que el conocimiento en acción es visto en relación con tres áreas: la práctica lectiva, la práctica no lectiva y el desarrollo profesional. Este conocimiento está estrechamente relacionado con el conocimiento de referencia (que incluye el conocimiento del contenido de la enseñanza, la pedagogía y el currículo), así como con varios procesos de reflexión (por, en y sobre la acción).

Ponte (1995) considera que el conocimiento sobre la gestión del aula incluye todo lo que genera el profesor para tener un buen ambiente de aprendizaje, y afirma que en el conocimiento didáctico se pueden distinguir cuatro aspectos fundamentales: una guía curricular, el calendario, la monitorización y la evaluación.

Lo anterior se relaciona con las fases de Jackson (1975) y, a su vez, con las que propuso Llinares(2000) con base en el trabajo de este primer autor. Para Llinares (2000) la primera fase es la planificación y organización de las matemáticas que se van a estudiar; es decir, el momento en el que se toman las decisiones acerca de qué enseñar y como enseñarlo. La segunda fase es la gestión del proceso de enseñanza-aprendizaje, en la que se presenta la relación entre el problema propuesto y los estudiantes en el contexto de aula. Finalmente, la tercera fase es la de reflexión y nueva comprensión (Llinares, 1991), que tiene como propósito aprender de la propia experiencia.

Shulman (1986) fue uno de los primeros autores en dar una respuesta frente al conocimiento que debe tener un profesor de matemáticas, consistente en mencionar como categorías principales del saber del docente el conocimiento del contenido, el conocimiento pedagógico general, el conocimiento del currículo, el conocimiento pedagógico del contenido, el conocimiento de los contextos educativos y el conocimiento de los objetivos, las finalidades y los valores educativos, así como de sus fundamentos filosóficos e históricos. Para este autor, el conocimiento representa la mezcla entre contenido y didáctica, mediante la cual se llega a una comprensión de la forma en que determinados temas y problemas se organizan, se representan y adaptan a los diversos intereses y capacidades de los alumnos, y se exponen para su enseñanza.

Por su parte, y como complemento a lo propuesto por Shulman (1986) sobre los conocimientos profesionales del profesor de matemáticas, Bromme (1998) consideró conveniente diferenciar entre: 1- conocimientos de matemáticas, los cuales encierran lo concerniente a los principios matemáticos; 2- conocimientos curriculares, los cuales están descritos en los planes de estudios y son codificados en libros de texto y otras herramientas didácticas; 3- conocimientos sobre la clase, los cuales aparecen mediante el establecimiento de relaciones y un especial equilibrio en la medida de las circunstancias específicas de la clase; y 4- conocimientos sobre lo que los alumnos aprenden, en tanto que el profesor debe tener conocimiento sobre la comprensión de sus alumnos acerca de las matemáticas.

Posteriormente, Simon (1997) mencionó los siguientes conocimientos del profesor de matemáticas: 1- conocimiento de las matemáticas; 2- conocimiento de las actividades matemáticas y las representaciones de los diversos conceptos; 3- hipótesis sobre el conocimiento de los estudiantes; 4- concepciones de los profesores sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje; y 5- conocimiento sobre la forma en que los estudiantes aprenden un tema específico.

Recientemente, el equipo de Ball (2018) propuso cuatro categorías para el conocimiento del profesor: 1- conocimiento común del contenido, concebido como el conocimiento y la habilidad matemática que se espera que tenga cualquier adulto educado; 2- conocimiento especializado del contenido, concebido como el conocimiento que el profesor requiere en su trabajo y que va más allá de aquel que tiene un adulto educado; 3- conocimiento del contenido y de los estudiantes; y 4- conocimiento del contenido y de la enseñanza. Es importante hacer

notar que estas cuatro categorías recogen y complementan las presentadas por Shulman (1986), Bromme (1988) y Simon (1997).

Llinares (2000) considera la importancia de diferenciar la formación de profesores en cuanto al contenido matemático que aprenden como docentes en tanto que resulta diferente del contenido matemático aprendido bajo otros perfiles profesionales (arquitectos, matemáticos profesionales, ingenieros, economistas, etcétera), puesto que el docente de matemáticas debe prepararse en epistemología y en didáctica de la matemática; esta última es considerada la disciplina fundante del profesor de matemáticas (D'Amore, 1999, 2002, 2007; D'Amore y Fandiño-Pinilla, 2002, 2013).

### **Sobre la formación de profesores por competencias**

Tal y como lo menciona el MEN (2006), los estándares básicos deben ser una guía para las instituciones en relación con la formulación de programas y proyectos, tanto de la formación inicial del profesorado como de la cualificación de docentes en ejercicio. Es por ello que las universidades debieron comenzar a adaptar sus programas de acuerdo con estas nuevas exigencias del MEN.

Para responder a estas exigencias en la formación de profesores de matemáticas, las universidades en Colombia comenzaron a prestar mayor atención a la formación de profesores. Según Parada y Fiallo (2013), esta formación se centra en dos grandes ejes, de los cuales el primero es la formación inicial de los maestros de matemáticas y el segundo es el desarrollo profesional de quienes ya se desempeñan como docentes del área.

Parada y Fiallo (2013) mencionan que se vislumbra una preocupación permanente por la relación e integración entre el conocimiento matemático, el conocimiento pedagógico y el conocimiento didáctico en los diferentes reportes que tratan sobre los modelos o programas de formación inicial. También comentan que es fundamental formar a los profesores de matemáticas para que posean competencias que les permitan tener un buen desarrollo de su ejercicio profesional.

Jacobs et al. (2010) definen la competencia “mirar profesionalmente” en el pensamiento matemático como el conjunto de tres destrezas interrelacionadas:

- Prestar atención a las estrategias usadas por los estudiantes: Esta destreza se refiere al grado en que los profesores prestan atención a los detalles matemáticos en las estrategias usadas por los estudiantes.
- Interpretar la comprensión matemática de los estudiantes: Esta destreza hace referencia al grado en que el razonamiento de los profesores es consistente tanto con los detalles matemáticos identificados en las estrategias como con la investigación existente en relación con la comprensión y desarrollo del concepto matemático en los estudiantes.
- Decidir cómo responder de acuerdo con la comprensión de los estudiantes: Esta última destreza se centra en el grado en que los profesores usan lo que han aprendido sobre la comprensión de los estudiantes en una situación específica para proponer otras actividades que ayuden a los estudiantes a progresar conceptualmente (Bohórquez, 2016, p.99).

En este sentido, es posible mencionar que hasta el momento se han comenzado a registrar investigaciones alrededor de la competencia docente en Colombia; sin embargo, esto ha sucedido muy recientemente con investigaciones como la del doctor Luis Ángel Bohórquez,



quien muestra que es posible cambiar las concepciones de los estudiantes para profesor de matemáticas acerca de su gestión (que es considerada fundamental en el nivel de competencia) por medio de una metodología basada en la resolución de problemas.

### **Aspectos que caracterizan la competencia “mirar profesionalmente”**

La competencia docente “mirar profesionalmente” se centra en tres habilidades principales, de las cuales la primera está relacionada con la identificación de aspectos relevantes de las situaciones, la segunda con la interpretación de estas situaciones y la tercera con la decisión de las acciones a realizar de acuerdo con lo interpretado.

Con respecto a la primera de estas habilidades, diversas investigaciones realizadas alrededor del desarrollo de la competencia (como la de Ivars, Buforn y Llinares, 2016) establecen que se deben identificar los aspectos matemáticamente relevantes de la situación de enseñanza, pero que deben dotarse de significado desde referencias como lo matemático y didáctico, a fin de identificar los aspectos más relevantes de la práctica docente.

La segunda habilidad hace referencia a la interpretación que los docentes realizan a raíz de aquello que ya identificaron; es decir, que luego de que identifican los aspectos matemáticamente relevantes de la situación, deben realizar la interpretación de lo que el estudiante ha comprendido de la situación y las posibles dificultades que se presentan en su conocimiento de los objetos matemáticos por medio de estas evidencias. Según Llinares (2016), el conocimiento de la didáctica es un instrumento conceptual que permite al profesor a desarrollar la interpretación. Por tanto, la interpretación del docente retoma los elementos matemáticamente relevantes y le da sentido a las intervenciones realizadas por sus

estudiantes con respecto a una situación de enseñanza por medio de los conocimientos matemáticos y didácticos, y de su propia experiencia.

La tercera habilidad de la competencia se relaciona con la toma de decisiones, que se realiza luego de haber interpretado la situación de aprendizaje. Según Llinares (2016), en esta fase el profesor debe guiar sus decisiones de acción mediante la selección de tareas, la animación a la generación del discurso e interacción entre los estudiantes, y la presentación de la matemática que permita dotar sentido a las ideas. Cabe mencionar que la última habilidad se relaciona con las demás, ya que es importante identificar aspectos relevantes para luego interpretarlos y utilizar los datos para tomar decisiones.

### **Instrumentos que permiten establecer competencias**

Debido a que la competencia “mirar profesionalmente” se centra en identificar, interpretar y decidir en las situaciones de enseñanza-aprendizaje, Ivars, Fernández y Llinares (2016) afirman que la escritura desarrolla “el modo abstracto y racional de pensar, considerado como el punto final del desarrollo mental”. Por tanto, por medio de la escritura se pueden identificar aspectos relevantes del pensamiento, así como consideraciones y percepciones del profesor sobre un proceso de enseñanza.

Un ejemplo de ello se puede observar en la investigación realizada en Ivars, Fernández y Llinares (2016), que toma como herramienta las narrativas de estudiantes para profesor de matemáticas bajo la premisa de que por medio de las historias o narrativas el ser humano experimenta el mundo, en tanto que le permite contar la historia, que surge de su experimentación del mundo. De allí que las narrativas permiten no solo recolectar

información de cómo una persona puede mostrar su manera de “ver” una situación de enseñanza-aprendizaje sino que permite analizar tal perspectiva. Además, “el contenido del discurso es considerado como un ‘artefacto del conocimiento’”. En esta investigación los autores logran identificar algunas dificultades asociadas a la competencia docente:

- “La no relación entre los aspectos matemáticos y las dificultades de los estudiantes.
- Definir con claridad decisiones instruccionales basadas en el reconocimiento entre la relación del aprendizaje de los estudiantes y las matemáticas” (Ivars, Fernández y Llinares, 2016, p. 90).

Adicional a lo anterior, otro de los instrumentos que permiten identificar competencias es el análisis de la práctica, ya que la competencia docente “mirar profesionalmente” es una habilidad que le permite al profesor vincular su conocimiento matemático y didáctico a la toma de decisiones frente a una situación de enseñanza; es por tal capacidad para articular procesos que los productos de la práctica (también denominados artefactos de la práctica) permiten desarrollar la competencia (Llinares, 2016).

En la investigación desarrollada por Llinares (2016) se muestra que por medio de productos de la práctica, como videos, los profesores pueden observar aspectos puntuales de las respuestas que dan los estudiantes, lo que les permite lograr una interpretación de lo que razonan, que es un aspecto fundamental tanto para identificar la competencia como para desarrollarla. Al respecto, comenta Llinares que el objetivo “es aprender a reconocer perfiles de estudiantes y trayectorias de aprendizaje” (p. 11).

### **Conocimiento sobre la fracción**

Las fracciones son un medio por el cual se introduce a los estudiantes al número racional.

Según Llinares y Sánchez (1997), existen diversas interpretaciones dadas a la fracción con el fin de ampliar el campo numérico de los estudiantes, como:

- La relación parte-todo y la medida
- Las fracciones como cociente
- La fracción como razón
- La fracción como operador

Con respecto a la primera interpretación, se puede mencionar que es posible trabajarla fracción desde dos tipos de representaciones: la continua y la discreta. Desde las representaciones continuas se puede decir que “la fracción indica la relación que existe entre un número de partes y el número total de partes (que puede estar formado por varios ‘todos’)” (Llinares y Sánchez, 1997, p. 55).

En Cortina, Zúñiga y Visnovska (2013) se muestra que, desde la perspectiva de Freudenthal, el uso de actividades que impliquen la equipartición de objetos sería inadecuado para ayudar a los estudiantes a que conciban las fracciones como números que pueden cuantificar cantidades mayores que uno. Por tanto, se proponen modelos que parten de las representaciones discretas.

La interpretación de la fracción como cociente es diferente a la anterior ya que, como mencionan Llinares y Sánchez (1997), para el niño que comienza a aprender el trabajo con

las fracciones es muy diferente partir una unidad en 5 y tomar 3 que dividir 3 unidades en 5 personas, aun cuando el resultado es el mismo. Además de lo anterior, en esta investigación los autores también mencionan que a través de esta interpretación de la fracción se conectan dos formas de representar las fracciones, tanto de la forma  $a/b$  como a través de su representación decimal.

Según Llinares y Sánchez (1997), la interpretación de la fracción como razón es un índice comparativo entre dos cantidades de una magnitud. En esta interpretación, la comprensión del par ordenado de números naturales toma una nueva fuerza, por lo que es posible entenderlo como una relación parte-parte o como una relación todo-todo.

Finalmente, la interpretación de la fracción como operador muestra que “las fracciones son vistas en el papel de transformaciones”, algo que actúa sobre una situación (estado) y la modifica” (Llinares y Sánchez, 1997, p. 72); bajo esta interpretación se hace posible pedir a los estudiantes asuntos como la fracción de un número natural, entre otros.

Todas y cada una de las interpretaciones expuestas con respecto a la fracción permiten hacer una construcción del número racional, por lo que es posible concebir todos los usos presentados para este tipo de números. De acuerdo con lo que presentamos anteriormente buscamos que el artefacto de la práctica (video clip) muestre alguna de las interpretaciones (sub-constructos) de la fracción y la interacción entre la matemática, los estudiantes y el profesor en la clase.

### **CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO**

La pregunta a la que pretendemos dar respuesta en nuestra investigación es la siguiente: *¿qué* características debe tener un instrumento que permita evaluar e identificar la competencia docente “mirar profesionalmente” asociada al concepto de fracción en un grupo de docentes de matemáticas en ejercicio? De acuerdo con esta pregunta, planteamos como objetivo general establecer las características que debe tener un instrumento que permita evaluar e identificar la competencia docente “mirar profesionalmente” asociada al concepto de fracción en un grupo de docentes de matemáticas en ejercicio. Con base en lo anterior, establecimos un estudio de carácter cualitativo y de naturaleza descriptiva, exploratoria e interpretativa porque, entre otras razones, la investigación cualitativa proporciona nuevas intuiciones sobre los fenómenos que se estudian y que no pueden ser obtenidas por otros medios (Teppo, 1997, 2015).

Nuestro instrumento debe apuntar hacia la observación de la gestión del conocimiento matemático de los profesores, de forma que pueda ponerse en evidencia el nivel de su competencia profesional pues, como lo menciona Bohórquez (2017), “requiere prever sus actuaciones acordes a formas de trabajar de sus estudiantes en la clase, lo que le permite interactuar con los estudiantes teniendo en cuenta su conocimiento” (p. 8).

Una de las habilidades primordiales de la competencia docente “mirar profesionalmente” es “identificar aspectos relevantes de la situación de enseñanza” (Llinares, 2016), para lo que es fundamental involucrar a los profesores en una situación; por ello, acudimos al producto de la práctica, que “puede ser un video-clip que describe un segmento de interacción entre

un grupo de estudiantes y un profesor cuando resuelven un problema de matemáticas” (Llinares, 2016, p. 220).

Para comenzar con la construcción del instrumento partimos del supuesto de que, si “aprender a articular los procesos como parte de la competencia “mirar profesionalmente” la enseñanza se convierte en algo a conseguir con el apoyo de los artefactos de la práctica” (Llinares, 2016, p. 223), entonces permitirán identificar la competencia en docentes de matemáticas en ejercicio.

Recolectamos inicialmente varios videos de la práctica profesional de diversos profesores de matemáticas y realizamos con ellos un proceso de selección inicial con base en los siguientes aspectos, tomados de Bohórquez (2015):

- Realizar unas tareas (sistema de actividades) para lograr un fin.
- (...) Hacer uso de unos instrumentos.
- (...) Justificar su uso (p.4).

En nuestro caso, buscamos un video en el que la tarea que el docente proponía con respecto al conocimiento matemático se asociara a las fracciones, a fin de que con esta tarea se pudiera generar interacción entre docente y estudiantes. Con posterioridad a la selección de este video fue necesario seleccionar un fragmento en el que se evidenciara la gestión del conocimiento matemático por parte del profesor de la clase pues, como menciona Llinares (2016), el producto de la práctica desarrolla la competencia en tanto que articula procesos, pero esto se logra cuando en el video observado se muestran aspectos fundamentales de la práctica

profesional del profesor (como su discurso matemático) y la forma en que dirige a sus estudiantes con la tarea que propone; es decir, cuando el video muestra su gestión de la clase.

A partir de allí, Llinares (citado por Bohórquez, 2015):

“(…) identifica tres sistemas de actividades que la articulan y los componentes del conocimiento profesional que permiten realizarlas, a saber: 1- analizar, diagnosticar y dotar de significado a las producciones matemáticas de sus alumnos y comparar estas producciones con lo que él pretendía (objetivos); 2- planificar y organizar el contenido matemático para enseñarlo —determinar planes de acción—; y 3- dotar de sentido y gestionar la comunicación matemática en el aula” (p. 12).

Con lo anterior, planteamos que es fundamental que en el fragmento elegido se presenten los tres sistemas de actividades; es decir, que el profesor de la clase tenga que analizar, planificar y gestionar la comunicación en el aula de clase. De estas tres grandes categorías surge el fragmento de video para el cuestionario del instrumento de indagación.

El fragmento da cuenta de una sesión de clase realizada con estudiantes de grado quinto del Colegio Tibabuyes Universal, ubicado en la localidad bogotana de Suba, perteneciente al distrito. La clase es dirigida por el docente Jairo Hernández, quien en la actualidad realiza estudios de maestría en educación de la Universidad de la Sabana, que tiene énfasis en pensamiento matemático.

El docente diseñó una tarea que tenía como finalidad trabajar en torno a la resolución de problemas, en la que se observa una hoja que cuenta con cinco representaciones gráficas de tipo continuo, para las cuales se utilizaron rectas numéricas con divisiones según su denominador; las fracciones propuestas fueron: un medio, tres cuartos, un quinto, cuatro octavos y diez décimos. Para orientar la actividad se presenta una hoja con tres preguntas:



1. ¿Qué está cambiando?
2. ¿Cómo está cambiando?
3. ¿Qué va a pasar?

El fragmento muestra el primer momento de la sesión de clase, en el que el docente interroga a los estudiantes sobre la primera pregunta del instrumento (¿qué está cambiando?), mientras pasa por varios grupos de trabajo, les realiza preguntas y aclaraciones sobre lo que cambia o no, y busca hacer más explícito lo que los niños “ven que cambia”.

Una vez seleccionado el fragmento pasamos a la construcción del instrumento, para lo que Ponte (1995) había mencionado el conocimiento sobre la gestión del aula, que incluye todo lo que le permite al profesor crear un ambiente propicio para el aprendizaje, de forma que establece las reglas para su trabajo, pone en obra los métodos de organización de los estudiantes frente a las situaciones o comportamientos acordes con sus reglas, etc.

A su vez Llinares (2000) propuso algunas actividades consideradas necesarias dentro de la fase de gestión del proceso enseñanza-aprendizaje del profesor, tales como: 1- la gestión de los distintos momentos o secciones que conforman cada clase, lección, tema o unidad de enseñanza y de aprendizaje, que constituyen a su vez la lección de matemáticas; 2- la presentación de la información; 3- la gestión del trabajo y la discusión en grupo; 4- la interpretación, discusión y respuesta a las ideas de los estudiantes; 5- la gestión de la discusión en gran grupo; 6- la construcción y uso de representaciones; 7- la introducción de material didáctico o de entornos informáticos; y 8- la gestión de la construcción del nuevo conocimiento matemático desde la interacción profesor- alumno- tarea, etc.

De acuerdo con lo anterior, Llinares (2000) establece que algunas de las actividades del profesor en la fase de gestión del proceso de enseñanza-aprendizaje son específicas del contenido matemático y otras son de carácter general (en el sentido de Doyle, 1986), algunas de las cuales están relacionadas con la organización de los estudiantes, el manejo del orden y la disciplina, las tareas propuestas, entre otras. Bohórquez (2017) presenta estas actividades de la siguiente manera:

“De carácter general: relacionadas con la organización de los estudiantes, materiales, tiempos, comportamientos, entre otros” (p. 8)

“Específicas del conocimiento matemático: gestión en la interacción entre los estudiantes y el conocimiento matemático que subyace al problema” (p. 8).

Un ejemplo de actividad general se encuentra cuando el docente es capaz de organizar y verificar el espacio y la disposición apropiados para llevar a cabo el desarrollo de la clase. Durante el fragmento del video, se observó que el docente tenía organizada el aula de clase para trabajar el proceso de comunicación entre los estudiantes. Esta fase fue denominada por Llinares (2000) como la fase de planificación y organización de las matemáticas que se iban a estudiar; es decir, es el momento en el que se toman decisiones acerca de qué enseñar y cómo enseñarlo.

En las actividades de carácter específico el docente identifica los conocimientos previos necesarios para el desarrollo de la actividad propuesta y los que emergen en el aula, además de que el docente debe estar en capacidad de interpretarlos y direccionarlos; para esto, el discurso empleado debe tener claridad y ser acorde al contexto, la edad y el conocimiento.

Esta es la relación entre el problema propuesto y los estudiantes en el contexto de aula. Finalmente, llegamos a la tercera fase, de institucionalización o reflexión (Llinares, 1991), la cual tiene como propósito aprender de la propia experiencia.

Stein et al. (2008) y Bohórquez et al. (en prensa) consideran que gran parte de la acción del profesor debe recaer en el desplazamiento de su protagonismo hacia la búsqueda de comunicación entre los estudiantes, tanto en los grupos pequeños como en la clase en general. Al respecto, aseguran que la incorporación de dispositivos que potencian tal comunicación es trascendental para que se produzca una transformación en la manera en que se realizan clases de matemáticas. Algunos de los dispositivos y actividades que estos autores proponen son:

1- el abordaje y resolución de los problemas en pequeños grupos; 2- la exposición de presentación de avances de la resolución grupal al grupo general; 3- la participación del gran grupo en las exposiciones de otros grupos; 4- la participación grupal en el aula virtual; y 5- la construcción del “cuaderno del resolutor”, tanto individual como su uso colectivo (p.13).

En el fragmento seleccionado se observa la forma en que se desarrolla la clase en grupos de cinco estudiantes. Para Llinares (2008b) y Penalva, Rey y Llinares (2011), el conocimiento que se genera en esta situación de aprendizaje está relacionado con la forma en que los individuos interactúan, con la manera en la que negocian significados para dotar de sentido a las situaciones planteadas y a las tareas que deben resolver. Según estos autores, este hecho hace que cobre gran importancia la generación de comunidades de aprendices o de práctica. Para Bohórquez et al. (en prensa), participar activamente en una comunidad de práctica o aprendizaje implica que en el ambiente de la clase esté incorporada la intencionalidad, de

forma que se pueda poner toda producción matemática que el estudiante o el grupo realicen dentro o fuera como objeto de análisis y contrastación.

### **PILOTAJE INSTRUMENTO N° 1**

Como ya se ha mencionado en capítulos anteriores, la competencia docente “mirar profesionalmente” puede ser desarrollada; este desarrollo es posible por medio de la interacción de un producto de la práctica, ya que esto permite “ejemplificar contextos en los que es posible que los instrumentos conceptuales, como las ideas procedentes de la didáctica de la matemática, puedan ser integrados en el proceso de resolver tareas profesionales” (Llinares, 2016, p. 223); es decir, permiten integrar los conocimientos del profesor para ejercer su labor, tales como contestar preguntas o tomar decisiones sobre el tipo de representación a usar, entre otros.

Teniendo en cuenta lo anterior, la primera pregunta del instrumento busca evidenciar el proceso de interpretación de la situación de enseñanza del fragmento del video.

1. ¿Cuál considera que es la intención del docente con el instrumento propuesto?

Se considera que un docente está iniciando el proceso hacia la competencia docente cuando se puede evidenciar que aplica sus conocimientos en la realización de un proceso para el diseño de tareas, cuando logra inferir la necesidad de la comunidad educativa a través de la planeación de la clase y cuando atiende a la necesidad de hacer emerger el contenido matemático. Pretendemos analizar aquello que infiere del video el docente que iniciará con el proceso de observación del mismo solamente con la visualización del instrumento aplicado en el fragmento. Según Llinares (2016), esta actividad surge cuando el docente está en

capacidad de diseñar la actividad indicada para así poder desarrollar la habilidad propuesta para el desarrollo de la clase.

2. Describa brevemente la finalidad de la clase del profesor (¿qué objeto matemático quiere hacer emerger?, ¿cuál es la intención del profesor?)

De acuerdo con las investigaciones realizadas por Llinares (2016), una de las características de la competencia “mirar profesionalmente” es que el docente aprende a identificar los aspectos relevantes de acuerdo con el objetivo que guía la observación. En el presente caso, consiste en que el docente logre identificar el objeto matemático, que es un aspecto relevante de la clase en relación con la intención del profesor en la tarea que propone. Adicionalmente, es fundamental que haya una “identificación de aspectos matemáticamente relevantes” (Ivars, Buforny Llinares, 2016), ya que hace parte de un elemento que conforma la competencia.

Con esta pregunta se pretende evidenciar el conocimiento matemático del docente al identificar que la sesión de clase tiene como objetivo desarrollar la unidad en las fracciones y establecer relaciones de orden entre ellas. Se espera que cuando observe el video pueda deducir la finalidad de la clase y explicar las razones por las que lo considera de esta forma.

3. Si usted fuera el profesor de la clase, ¿cómo contestaría las preguntas hechas al docente? ¿Qué agregaría al discurso dirigido por el docente hacia la orientación del estudiante?

Una de las habilidades fundamentales de la competencia docente “mirar profesionalmente” se fundamenta en “la destreza de identificar los elementos matemáticos en una situación para

interpretar la comprensión de los alumnos a partir de sus respuestas y decidir cómo responder” (Sánchez, Moreno, Callejo, Pérez-Tyteca, 2017, p. 458). Por ello, estas preguntas pretenden indagar el tipo de discurso que el docente llevaría al aula, con el fin de identificar aquellos aspectos de su conocimiento profesional (didáctico, matemático, entre otros) que pone en funcionamiento a la hora de responder a las preguntas hechas al profesor o aquellas que él hace a sus estudiantes.

Por otro lado, el profesor “requiere prever sus acciones de acuerdo con las formas de trabajar de sus estudiantes en clase, lo que le permite interactuar con los estudiantes teniendo en cuenta sus conocimientos y sus comprensiones con relación al concepto a desarrollar” (Bohórquez, 2017, p. 8); de allí que la pregunta permita enlazar el producto de la práctica (video de la clase) con los conocimientos del profesor y su habilidad para “filtrar” los aspectos importantes de la acción en la clase.

4. ¿Cree usted que la forma en la cual contestó las preguntas el profesor fue adecuada?  
¿Por qué?

Con esta pregunta se pretende identificar el manejo del discurso matemático empleado por el docente, dirigido hacia la generación de una postura de acuerdo o desacuerdo con aquello observado en el video, con el fin de resaltar aspectos importantes como las dificultades que pueden tener algunos docentes sobre la competencia, tales como la no relación entre aspectos matemáticos y dificultades que presentan los estudiantes (Ivars, Fernández y Llinares, 2016), lo que va de la mano con el deber que tiene el docente de relacionar tanto sus conocimientos sobre matemáticas como también a los estudiantes y la didáctica del objeto matemático.

5. Teniendo en cuenta lo observado en el fragmento de la clase, si usted fuera el profesor ¿qué tipo de actividades propondría a sus estudiantes para fortalecer el objeto matemático abordado? Describa qué tendría en cuenta para diseñar la siguiente sesión de clase

Dado que la competencia “mirar profesionalmente” (así como una de sus habilidades fundamentales) permite al docente “filtrar” los sucesos del aula para identificar lo relevante e interpretarlos para tomar decisiones de acción (Llinares, 2016), cuando el docente se preocupa por la actividad que propondrá a sus estudiantes según las necesidades identificadas inicia un trabajo en su aplicación de conocimientos didácticos, de manera que logra asignar de manera correcta el paso a seguir con base en las interpretaciones realizadas. Para continuar con el proceso de construcción de aprendizaje, en esta fase debe tener la capacidad para elegir lo que se debe aplicar posteriormente, de forma que se logre avanzar con los estudiantes.

Cuando el docente deja a un lado la pregunta o afirmación que realiza su estudiante por continuar con el hilo conductor preestablecido, comete una falta al proceso didáctico en el cual tiene la capacidad de interpretar y tomar decisiones para un posterior diseño.

Adicional a lo anterior, una de las dificultades que se presentan en torno a la competencia y su desarrollo tiene que ver con “definir con claridad decisiones instruccionales basadas en el reconocimiento entre la relación del aprendizaje de los estudiantes y las “matemáticas” (Ivars, Fernández y Llinares, 2006); de allí que la pregunta apunte a que el docente ponga de manifiesto su conocimiento matemático en relación con la situación de enseñanza que se muestra en el producto de la práctica y con las respuestas dadas por los estudiantes y el docente, de forma que esté en capacidad de tomar con claridad sus decisiones.

Es importante mencionar que el instrumento evalúa las habilidades fundamentales de la competencia, tales como:

- Identificación de aspectos relevantes de la situación de enseñanza, en la que se busca indagar al docente acerca de la forma en que se identifica el objeto matemático en relación con las acciones que se pueden observar desde el producto de la práctica, así como la intención del profesor, entre otros.
- Interpretación de la situación de enseñanza como las interacciones entre el docente-estudiante-conocimiento matemático, dentro de las que se observa “la conexión entre aspectos específicos de las situaciones de enseñanza-aprendizaje” (Llinares, 2016), así como las preguntas que hace el profesor para “comprobar la comprensión de sus estudiantes (...) ¿Es complejo el problema? ¿Cómo pueden atascarse?” (Bohórquez, 2017, p. 8), las acciones de los estudiantes, las preguntas que proponen al docente y la forma en que éste las aborda.
- Decidir sobre la situación de enseñanza de acuerdo con las herramientas con las que cuenta, tales como el conocimiento del objeto matemático, la didáctica de las matemáticas, la relación que se establece entre las matemáticas y los estudiantes frente a las dificultades, errores, formas de actuar y razonar frente a la situación, con el fin de “interpretar la comprensión de todos los niños y niñas implicados en la situación de enseñanza planteada y tomar decisiones adecuadas para cada uno de los niños y niñas implicados en dicha situación” (Sánchez, Moreno, Callejo y Pérez-Tyteca, 2017, p. 459).



Como las tres habilidades fundamentales se encuentran relacionadas entre sí, con el orden de las preguntas pretendemos develar la forma en que el docente al cual se le aplique el instrumento identifique los elementos importantes de la situación, con el fin de interpretar la comprensión de los estudiantes y mostrar una forma en la cual pueda resolver preguntas o formularlas, para finalmente tomar una decisión de acción que considere la comprensión de todos los observados.

Con lo anteriormente descrito, realizamos la aplicación de la prueba piloto a dos docentes de matemáticas en ejercicio con la finalidad de validar las preguntas y estar en capacidad de evidenciar con ellas la muestra de las características de la competencia docente “mirar profesionalmente” asociada a la fracción.

Todo instrumento de recolección de datos debe resumir dos requisitos esenciales: validez y confiabilidad. Con la validez se determina la revisión de la presentación del contenido y el contraste de los indicadores con los ítems que miden las variables correspondientes. Se estima la validez como el hecho de que una prueba sea concebida, elaborada y aplicada de tal manera que mida lo que se propone medir. Tejada (1995) expresa la validez como “el grado de precisión con que el test utilizado mide realmente lo que está destinado a medir” (p. 26); es decir, la validez se considera como un conjunto específico en tanto que se refiere a un propósito especial y a un determinado grupo de sujetos.

La validez del contenido de nuestro instrumento fue avalada por expertos en el tema (Luis Ángel Bohórquez y Salvador Llinares), quienes a su vez tuvieron la oportunidad de hacer las debidas correcciones en cuanto al contenido, pertinencia, ambigüedad, redacción y otros aspectos en los que consideraron necesario realizar mejoras. Al cumplirse este

procedimiento, las observaciones y sugerencias de los expertos permitieron el rediseño del instrumento.

Para diseñar el nuevo instrumento pensamos en aspectos fundamentales de la competencia, que para el caso son tanto la planeación como la gestión de la clase. Estos dos puntos darían origen a un instrumento que permita validar al docente en estas dos fases de su rol profesional. Para ello, se realizan dos actividades necesarias para esta construcción, de las cuales la primera fue una entrevista al docente protagonista del fragmento, y la segunda fue la construcción de una contextualización del trabajo realizado y de una descripción de la situación presentada que beneficiara a quienes construían, aplicaban y resolvían el instrumento.

### **ENTREVISTA DOCENTE JAIRO HERNANDEZ**

¿De qué carrera y universidad es usted egresado?

¿Cuál era el objetivo que tenía en el video de la clase que observamos?

¿Usted diseñó la situación que planteó en el aula? Si así fue, ¿qué elementos importantes tuvo en cuenta para plantearla?

¿Qué metodología utiliza para gestionar la tarea propuesta?

¿Cuál era la finalidad de las preguntas del instrumento planteado para la sesión de clase?

¿Cuál era la finalidad de las preguntas que planteó a los niños durante la sesión de clase?

¿Considera que logró construir el conocimiento deseado?

Si pudiera realizar un cambio a la tarea propuesta, ¿cuál sería? ¿por qué?

¿Cómo planeó la siguiente sesión? ¿Qué elementos tuvo en cuenta para planearla?

Con base en las respuestas dadas a las anteriores preguntas, se construye una descripción de la situación para generar un contexto en el instrumento (ver Anexo 2).

### **Instrumento corregido**

**Introducción:** En este instrumento se presentará en video un fragmento de una clase de matemáticas realizada por Carlos (licenciado en matemáticas con veintiún (21) años de experiencia docente) con estudiantes de grado quinto de un colegio de carácter oficial ubicado en la localidad de Suba (Bogotá, Colombia).

**Contexto:** Carlos diseñó una actividad de clase que consistió en entregar a sus estudiantes en una hoja cinco (5) representaciones gráficas de rectas numéricas en las cuales se ubicaron fracciones como se muestran a continuación:

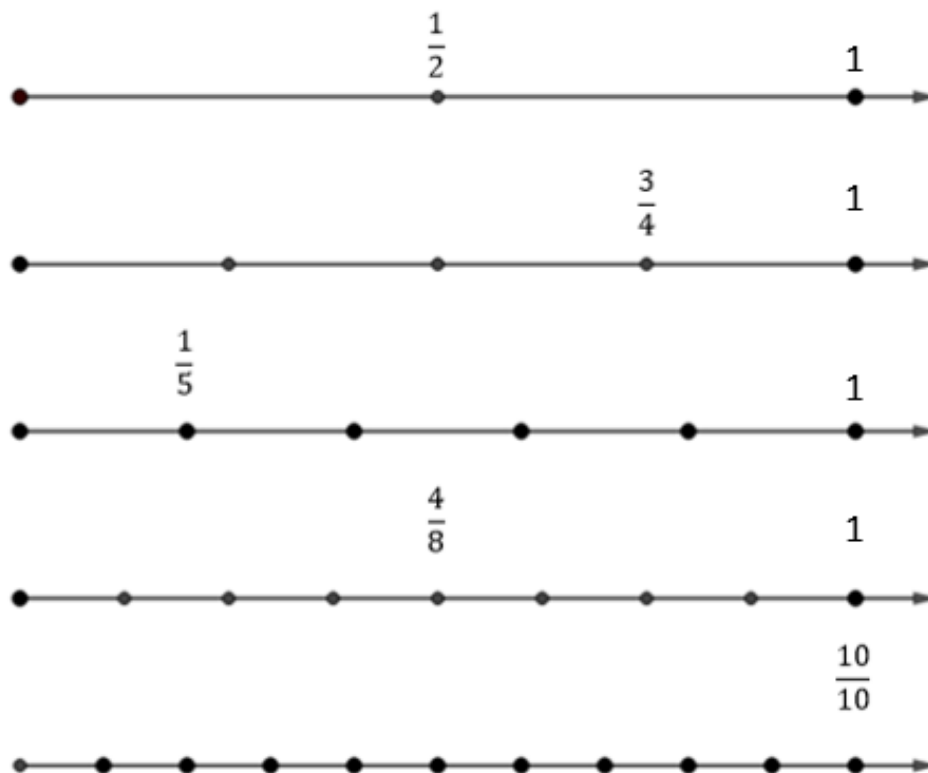


Ilustración 1: rectas instrumento de indagación

Estas representaciones van acompañadas de las siguientes preguntas:

¿Qué está cambiando?	¿Cómo está cambiando?	¿Qué va a pasar?

Tabla 1: instrumento de indagación

## Preguntas<sup>1</sup>

Teniendo en cuenta lo descrito anteriormente y lo visto en el video del fragmento de la clase realice o responda lo siguiente:

1. ¿Cuál cree usted es el objetivo de la actividad propuesta por Carlos?
2. ¿Las preguntas formuladas por Carlos, entregadas a los estudiantes junto con las cinco representaciones gráficas, permiten alcanzar el objetivo que se estableció en el punto anterior? Justifique su respuesta
3. ¿Qué preguntas o acciones que Carlos realiza en clase permiten el alcance del objetivo propuesto?
4. ¿Cree usted que haya acciones o preguntas que Carlos realizó en clase que no permitieron alcanzar el objetivo propuesto? Descríbalas en detalle, en caso de ser afirmativa su respuesta.

### **Momento minuto 3:35**

En el minuto **3:35** del video se presenta la siguiente situación:

**Profesor:** ¿Cuánto es diez dividido en diez?

**Estudiante:** Diez

**Profesor:** ¿Seguro? ¿Cuánto es?

5. Describa paso a paso usted que haría para orientar al estudiante sin darle la respuesta.
6. Tomando como base la misma actividad propuesta por el profesor Carlos describa cuál sería su gestión de la clase.

---

<sup>1</sup> En caso de que requiera más espacio para responder las preguntas no dude en avisar.

7. ¿Hay otro(s) momento(s) relevante(s) que observó en el video de la clase del profesor Carlos? Diga: ¿cuál o cuáles?

**Construcción de categorías:**

Teniendo en cuenta que la competencia docente “Mirar Profesionalmente”, tiene tres aspectos fundamentales, (identificar, interpretar y decidir) ; las siguientes categorías son planteadas con el fin de identificar ésta con base al instrumento construido.

Construimos las siguientes categorías con base en las tres habilidades de la competencia docente “mirar profesionalmente”. Tales categorías están formuladas de manera ascendente y cada habilidad tiene tres categorías—**básica**, **media** y **alta**—; el paso de una categoría a otra depende del nivel de destreza que tenga el docente en el momento de desarrollar el instrumento. Cada categoría tiene dos o tres subcategorías igualmente ascendentes en el nivel de competencia; para cada una de ellas se construyeron los indicadores que son tomados como las acciones que ejercen los docentes a la hora de responder el instrumento. Este sistema de categorías es excluyente y su sustento se encuentra en el cuadro de niveles de clasificación para cada docente.

Tabla 2: Categorías teóricas

HABILIDAD	CATEGORIA	SUB-CATEGORIAS	INDICADORES
IDENTIFICAR	<p><b>C1:</b> El profesor identifica el conocimiento del objetivo —que no siempre es explícito y no siempre es el expresado por el profesor— y la forma en que aparece en las preguntas o acciones realizadas por el docente (Linares, 2000; Perrin-Glorian, 1999; Saraiva, 1995).</p>	<p><b>S1.</b> Reconoce la pertinencia de las preguntas planteadas: ¿Qué está cambiando? ¿Cómo está cambiando?</p>	<p><b>I1.1.</b> Toma las preguntas y las relaciona con lo que se pidió.</p>
		<p><b>S2</b> Determina la coherencia entre lo planeado y lo ejecutado, para lo que toma como evidencia el producto de la práctica “fragmento”.</p>	<p><b>I2.1.</b> Reconoce la temática principal de la clase, pero no tiene fundamentos didácticos. <b>I2.2.</b> Reconoce la temática principal pero no identifica sus elementos en la tarea propuesta por Carlos. <b>I2.3.</b> Reconoce aspectos fundamentales de la planeación y gestión de la</p>

			clase, pero no profundiza en ellos.
<p><b>C2:</b> El profesor lleva a cabo actividades relevantes para gestionar discusiones matemáticas en el aula (Stein, Engle, Smith y Hughes, 2008).</p>	<p><b>S3</b> Reconoce que falta la implementación de más preguntas orientadoras.</p>	<p><b>I3.1.</b> Propone preguntas que orientan a los estudiantes hacia el conocimiento.  <b>I3.2.</b> Identifica en las interacciones del aula, la forma en que se encuentra el conocimiento matemático de las fracciones en las preguntas realizadas por el docente.  <b>I3.3</b> Reconoce que las preguntas realizadas permiten alcanzar parte de los objetivos, ya que solo se centra en la comparación de dos representaciones semióticas.</p>	
	<p><b>S4.</b> Reconoce que la construcción del objeto matemático surge de la necesidad de realizar una transformación de conversión.</p>	<p><b>I4.1.</b> Identifica el cambio de la representación; es decir, la comparación entre las rectas numéricas.</p>	
	<p><b>S5.</b> Anticipa las estrategias de un estudiante, e incluso llega a tener en cuenta las estrategias usuales de los mismos para orientarlos (Bohórquez, 2016).</p>	<p><b>I5.1.</b> Tiene en cuenta las futuras preguntas que orienten la clase.  <b>I5.2.</b> Demuestra fluidez en el transcurso del discurso a partir de preguntas.</p>	
<p><b>C3:</b> El profesor identifica y/o reconoce aspectos matemáticamente relevantes en una situación de enseñanza, considerando</p>	<p><b>S6.</b> Reconoce que la situación se relaciona con la identificación de la unidad.</p>	<p><b>L6.1.</b> Comprende que las preguntas propuestas por el profesor llevan a los</p>	



	<p>los objetivos de aprendizaje de las matemáticas" (Ivars, Bufom y Llinares, 2016, p. 49).</p>		<p>estudiantes a plantearse la división de la unidad.  <b>I6.2.</b> Reconoce en la situación presentada una mala interpretación del concepto de fracción como cociente.</p>
		<p><b>S7.</b> Relaciona la situación de aprendizaje con el orden de las fracciones —menor que, mayor que—.</p>	<p><b>I7.1.</b> Menciona las relaciones de orden entre las representaciones.</p>
		<p><b>S8.</b> Identifica que el objetivo de la clase se relaciona con el subconstructo de la fracción como razón desde la interpretación parte-parte.</p>	<p><b>I8.1.</b> Presenta ejemplos con base en la fracción como parte-parte.  <b>I8.2.</b> Describe cómo se debe introducir la fracción como parte-parte.</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);"><b>INTERPRETAR</b></p>	<p><b>C4:</b> El profesor identifica elementos matemáticos para interpretar la comprensión de todos o algunos de los niños y toma decisiones adecuadas para algunos de los niños (Sánchez, Moreno, Callejo &amp; Pérez-Tyteca, 2017).</p>	<p><b>S9.</b> Comprende que la respuesta dada por el estudiante se relaciona con una mala interpretación de la fracción como cociente.</p>	<p><b>I9.1.</b> Relaciona la respuesta de los estudiantes con la no comprensión de las rectas numéricas.  <b>I9.2.</b> Reconoce que la respuesta del estudiante se debe a una mala comprensión de la división entre el numerador y el denominador.  <b>I9.3.</b> Decide abordar la clase bajo las fracciones como cociente.</p>
		<p><b>S10.</b> La competencia y el desarrollo de esas habilidades permite al docente “filtrar” los</p>	<p><b>I10.1.</b> Reconoce que las preguntas se realizan rápidamente y sin opción de</p>

		<p>sucesos del aula para identificar lo relevante e interpretarlos (Linares, 2016).</p>	<p>retroalimentación a las respuestas.  <b>L10.2.</b> Relaciona la respuesta del estudiante con la falta de contextualización de la tarea propuesta.  <b>L10.3.</b> Interpreta la forma en que aparecen las preguntas que orientan el desarrollo del objetivo de la tarea.</p>
<p><b>C5:</b> El profesor interpreta la comprensión matemática de los estudiantes. Esta destreza hace referencia al grado en el que el razonamiento de los profesores es consistente tanto con los detalles matemáticos identificados en las estrategias como con la investigación existente en relación con la comprensión y desarrollo del concepto matemático en los estudiantes (Jacobs, 2010).</p>	<p><b>S.11.</b> Describe preguntas que permiten desarrollar el conocimiento matemático de los estudiantes.</p>	<p><b>L11.1.</b> Reconoce la razón por la cual cierto tipo de preguntas permiten desarrollar el conocimiento matemático.  <b>L11.2.</b> Describe estrategias como preguntas que permitan desarrollar el conocimiento matemático objetivo de los estudiantes.  <b>L11.3.</b> Reconoce que el papel que cumplió Carlos en el fragmento es de indagador y que debe realizar más preguntas problematizadoras.</p>	
	<p><b>S.12.</b> Reconoce que existen dos registros semióticos e interpreta con ellos las posibles dificultades u obstáculos en la comprensión de los estudiantes.</p>	<p><b>L12.1.</b> Reconoce que las dificultades de los estudiantes se deben a la falta de comprensión de la relación entre las representaciones.</p>	

			<p><b>I.12.2.</b> Describe estrategias como preguntas que permiten resolver dificultades relacionadas con el uso de las representaciones.</p>
		<p><b>S.13.</b> Reconoce los tipos de razonamiento de los estudiantes y propone tareas que los orienten.</p>	<p><b>I.13.1</b> Interpreta que los estudiantes deben relacionar las fracciones con su representación para compararlas.</p>
<p><b>C6:</b> “El profesor requiere prever sus actuaciones acorde a las formas de trabajar de sus estudiantes en clase, lo que le permite interactuar con los estudiantes teniendo en cuenta sus conocimientos y sus comprensiones con relación al concepto a desarrollar” (Bohórquez, 2017).</p>		<p><b>S.14.</b> Reconoce los elementos matemáticos que modelan las situaciones y la conciencia explícita (...) de la importancia de dichos elementos para caracterizar la comprensión de los estudiantes” (Linares, 2016).</p>	<p><b>I.14.1.</b> Identifica los instrumentos conceptuales y los utiliza en el desarrollo de la clase.</p> <p><b>I.14.2.</b> Interpreta el razonamiento de los estudiantes por medio de lo que expresan acerca de la relación entre las representaciones y las fracciones.</p>
		<p><b>S.15.</b> Diferencia en las respuestas de los estudiantes los tipos de representaciones: las transformaciones de tratamiento y conversión.</p>	<p><b>I.15.1.</b> Interpreta el error del estudiante como la falta de relación entre las rectas y las fracciones.</p> <p><b>I.15.2.</b> Reconoce que la tarea propuesta se relaciona con la comparación entre las partes</p>

			representadas por fracciones y las fracciones entre sí.
		<b>S.16.</b> Interpreta en las preguntas que realiza el profesor la interacción entre el conocimiento matemático y los estudiantes para identificar aquellas acciones que no permiten alcanzar los objetivos.	<b>L.16.1.</b> Reconoce que las preguntas que realiza el profesor se centran en la relación como parte-todo. <b>L.16.2.</b> Reconoce que otro de los momentos relevantes se relaciona con la respuesta de los estudiantes al afirmar que 1 es mayor que $\frac{1}{2}$ porque 1 es un entero, ya que interpreta que el estudiante no está relacionando los registros semióticos utilizados.
<b>DECIDIR</b>	<b>C.7:</b> El profesor describe aspectos observados separando la descripción de los juicios (Linares, 2016) y decide cómo responder de acuerdo con la comprensión de los estudiantes (Jacobs, 2010).	<b>S.17.</b> Utiliza el conocimiento didáctico, referente a las representaciones para interpretar la relación entre los objetivos de la tarea y la pertinencia de las preguntas realizadas.	<b>L.17.1.</b> Toma como elemento las fracciones en su contexto como parte-todo para mencionar que las preguntas que acompañan las representaciones no permiten alcanzar el objetivo en su totalidad.
		<b>S.18.</b> Utiliza la experiencia y el conocimiento propio para orientar las situaciones hacia el objetivo de la clase.	<b>L.18.1.</b> Orienta las discusiones sin tomar como herramienta las representaciones y preguntas propuestas, por lo que utiliza otros contextos desde la fracción como cociente. <b>L.18.2.</b> Orienta al estudiante que presenta dificultades al

			relacionar la división con la multiplicación.
		<p><b>S.19.</b> Reconoce posibles alternativas en el aprendizaje de los estudiantes con base en la interpretación de los dos registros como dificultad de aprendizaje(Linares,2016).</p>	<p><b>L.19.1</b>Orienta discusiones a través de su comprensión amplia de todas las ideas relacionadas con el concepto de fracción.</p>
<p><b>C8:</b> El profesor toma lo relevante de las acciones ejecutadas en la clase y lo utiliza para orientar a los estudiantes hacia la construcción del conocimiento.</p>		<p><b>S.20.</b> Utiliza las preguntas y las gráficas para hacer que emerja un discurso matemático que direcciona a los estudiantes para lograr el objetivo de la clase.</p>	<p><b>L.20.1.</b>Orienta las discusiones que se presentan y gestiona la interacción entre los estudiantes y el docente.</p>
		<p><b>S.21.</b> De acuerdo con su observación de la situación, decide tomar como momento importanteaquél en que los estudiantes mencionan al profesor que la fracción 10/10 es la más grande, ya que tiene 10 numeradores y 10 denominadores.</p>	<p><b>L.20.1.</b>Decide luego de la observación del fragmento que una acción relevante es cuando el docente le pregunta a los estudiantes si 10/10 era mayor que todas las fracciones.</p> <p><b>L.20.2.</b> Decide luego de la observación del fragmento que una acción relevante es que la última recta es la que representa la fracción con mayor valor porque tiene 10 numeradores y 10 denominadores.</p> <p><b>L.20.3.</b>Decide luego de la observación del fragmento que</p>

			una acción relevante es Cuando uno de los grupos le menciona que la fracción $\frac{10}{10}$ es la más grande.
<p><b>C9:</b> El profesor toma decisiones de acción "seleccionando tareas y animando a la generación del discurso e interacción entre los estudiantes y la matemática que permita dotar sentido a las ideas" (Linares, 2016, p. 9).</p>	<p><b>S22.</b> Toma decisiones de acción "seleccionando tareas y animando a la generación del discurso e interacción entre los estudiantes y la matemática que permita dotar sentido a las ideas" (Linares, 2016, p. 9).</p>	<p><b>I22.1.</b> Toma como herramienta las representaciones para resolver las dificultades presentadas en la tarea.</p> <p><b>I22.2.</b> Propone preguntas que permitan al estudiante realizar las comparaciones entre las partes de las fracciones.</p>	
	<p><b>S23.</b> Identifica los instrumentos conceptuales, los usa y los integra en un esquema más general (Linares, 2016).</p>	<p><b>I23.1.</b> Genera herramientas desde el tipo de representaciones para resolver las dudas de sus estudiantes y guiarlos.</p>	
	<p><b>S24.</b> Decide sobre "sus actuaciones acorde a las formas de trabajar de sus estudiantes" (Bohórquez, 2017, p. 4).</p>	<p><b>I24.1.</b> Orienta al estudiante de acuerdo con las representaciones que presenta la tarea, de forma que permita que el niño las relacione y comprenda similitudes y diferencias entre las fracciones, a través de preguntas.</p>	

## SEMÁFORO DE NIVELES

De manera adicional al planteamiento de las categorías construimos el cuadro de caracterización de niveles, para lo que tomamos como referente lo planteado por Linares (2016) acerca de una serie de niveles que permiten indagar sobre el grado de desarrollo de la competencia “mirar profesionalmente”.

Tabla 3: Nivel Básico categorías

Niveles planteados por Linares	Características generales del nivel	Combinación de categorías que reúne el nivel
<p>“<b>Nivel 1:</b> “los instrumentos conceptuales no son identificados” (p.228). Corresponde al nivel <b>Básico</b>.”</p>	<p>Los profesores que se encuentran en el nivel básico pueden identificar la temática general de la tarea —las fracciones— pero no reconocen el objetivo específico del conocimiento matemático de ella —diferentes interpretaciones—. Debido a que su razonamiento llega hasta la interpretación ya que no posee las herramientas para decidir, no reconocen los elementos didácticos y no logran tomar decisiones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● C1, C4</li> <li>● C1, C5</li> <li>● C2, C4</li> </ul>

Tabla 4: Nivel Básico-Medio categorías

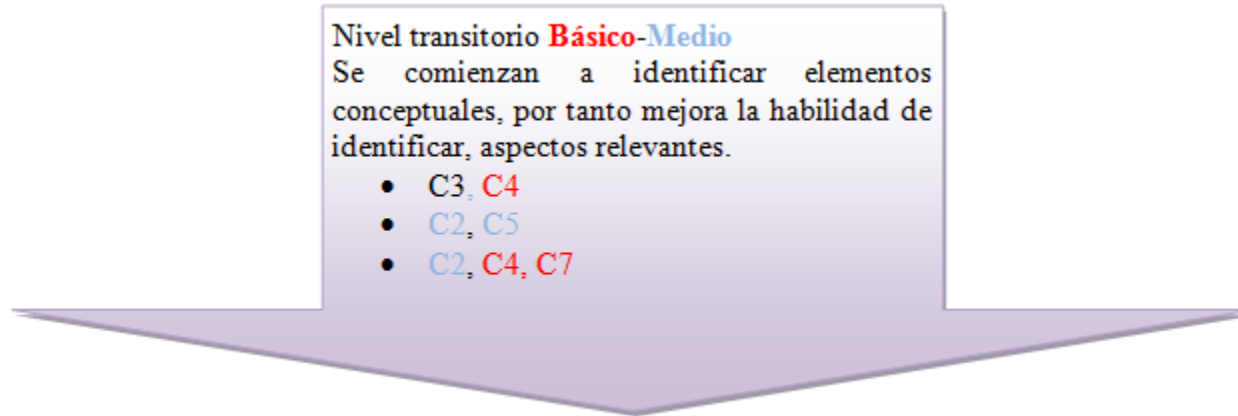


Tabla 5: Nivel Medio categorías

Niveles planteados por Llinares	Características generales del nivel	Combinación de categorías que reúne el nivel
<p>‘<b>Nivel 2:</b> Se identifican los instrumentos conceptuales, pero no se relaciona con la toma de decisiones’ (p.228).                      Corresponde al nivel <b>Medio</b>.</p>	<p>Los profesores que se encuentran en este nivel logran identificar tanto la temática general de la tarea como sus elementos específicos de acuerdo con la representación utilizada y las preguntas realizadas—por lo que interpretan la situación de enseñanza en consecuencia—; sin embargo, no utilizan estos elementos para decidir las acciones que llevarán a cabo para mejorar las interpretaciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• C2, C5, C7</li> <li>• C2, C6, C7</li> <li>• C3, C5, C7</li> </ul>



Tabla 6: Nivel Medio-Alto categorías

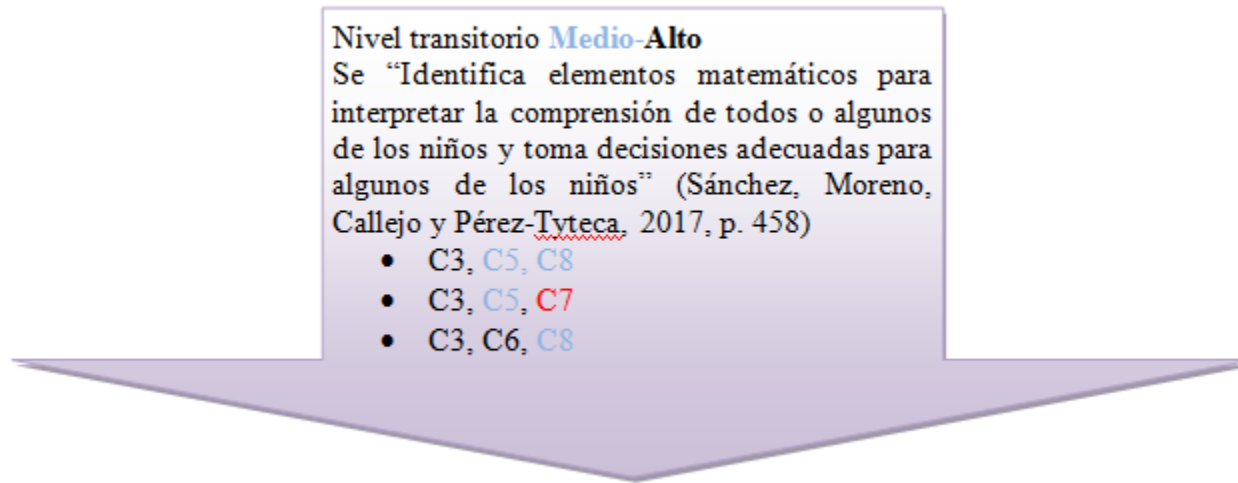


Tabla 7: Nivel Alto categorías

Niveles planteados por Llinares	Características generales del nivel	Combinación de categorías que reúne el nivel
<p><b>Nivel 3:</b> Se identifican y usan los instrumentos conceptuales.  <b>Nivel 4:</b> Se “identifican los instrumentos conceptuales, se usan y se integran en un esquema más general” (p.228).                      Corresponde al nivel <b>Alto</b>.</p>	<p>Los profesores que se encuentran en este nivel identifican los elementos específicos de la tarea, la temática general de acuerdo con el tipo de representación utilizado y las preguntas que se proponen, además de que interpretan las posibles acciones que puede llevar a cabo el estudiante para responder a la tarea teniendo en cuenta su conocimiento didáctico del contenido. Por tanto, utilizan</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• C3, C6, C9.</li> </ul>

	estas herramientas para decidir qué tipo de acciones proponer para mejorar el razonamiento matemático de sus estudiantes, de acuerdo con el grado de interpretación de los mismos.	
--	--	--

## ANÁLISIS PROFESOR 1

**Pregunta 1:** ¿Cuál cree usted que es el objetivo de la actividad propuesta por Carlos?

**“Desarrollar en los estudiantes la ubicación espacial de números racionales en la recta numérica”.**

**“Permitir identificar la relación de orden en racionales”.**

En esta pregunta el docente se encuentra ubicado en C1 de la habilidad de *identificar*. Ya que su respuesta indica aspectos de la S2 —determina la coherencia entre lo planeado y lo ejecutado, para lo que toma como evidencia el producto de la práctica “fragmento”—, bajo el indicador I.2.3 —Reconoce la temática principal pero no identifica sus elementos en la tarea propuesta por Carlos—, se evidencia que reconoce aspectos de la temática principal como la ubicación de números racionales y orden entre ellos; sin embargo, no profundiza en la descripción matemática del contenido, pues el profesor se queda con lo observado en el fragmento y no profundiza en la situación bajo su propia experiencia.

**Pregunta 2:** ¿Las preguntas formuladas por Carlos, y entregadas a los estudiantes junto con las cinco representaciones gráficas permiten alcanzar el objetivo que se estableció en el punto anterior?

**“No, es una actividad introductoria. Faltan preguntas orientadoras que el profesor fue formulando en la sustentación”.**

En esta pregunta el profesor permanece en C1,S2, I.2.3, ya que continúa en el reconocimiento parcial de aspectos importantes pero no deja en evidencia su conocimiento con respecto a la situación de aprendizaje. A su vez, plantea la falta de existencia de preguntas orientadoras pero no existe profundización en qué tipo de preguntas realizaría y por qué las realizaría.

**Pregunta 3:** ¿Qué preguntas o acciones que Carlos realiza en clase permiten el alcance del objetivo propuesto?

**“Escuchar a los estudiantes frente a lo que ya han visto”.**

**“Guiar con nuevas preguntas de acuerdo a lo expuesto por los estudiantes”.**

Al igual que en las anteriores, el profesor es muy general en su identificación pues se dispone a plantear aspectos importantes pero no profundiza en ellos. Hace alusión al indicador número I.2.3—reconoce aspectos fundamentales de la planeación y gestión de la clase pero no profundiza en ellos—, correspondiente a la categoría y subcategoría seleccionadas en las preguntas anteriores.

De las respuestas asignadas hasta el momento por el profesor 1, concluimos que él logra extraer datos importantes de la fracción como objetivo de la tarea, pero deja de lado la interpretación didáctica de este contenido. Además, en sus respuestas el profesor 1 no logra conectar algunas de las acciones que realiza Carlos con la idea de orden de las fracciones. En consecuencia, decimos que las respuestas dadas por el profesor 1 no corresponden a las categorías 2 y 3 en la habilidad de *identificar*, ya que en ellas se encuentra planteada la capacidad de observar que el objetivo de la tarea se centra en la relación de la fracción como parte-parte—es decir, como razón— y también de lograr con esta idea especificar que en el fragmento a Carlos le hace falta realizar más preguntas para lograr el objetivo de la tarea, así como que la mayoría de acciones no permiten generar discusiones matemáticas relevantes y gestionarlas.

**Pregunta 4:** ¿Cree usted que haya acciones o preguntas que Carlos realizó en clase que no permitieron alcanzar el objetivo propuesto? En caso de ser afirmativa su respuesta, descríbalas en detalle.

**“No corregir afirmaciones o conjeturas hechas por los estudiantes:**

**La última es más extensa. ¿La recta o la fracción?**

**El último es mayor que estos. ¿Por qué 10 es el número mayor entre todos?**

**10/10 es mayor que todos. ¿Por qué 10 es el número mayor entre todos?**

**1 es mayor que  $\frac{1}{2}$  porque es un entero; en ese caso sí, pero no siempre”.**

En esta pregunta ubicamos al profesor 1 en la primera categoría—C1, S2, I.2.1— de la habilidad de identificar, ya que se evidencia la abstracción de aspectos relevantes y preguntas que orientan la discusión en el aula; sin embargo, el profesor no manifiesta profundidad en la temática y tampoco describe las acciones de acuerdo con las cuales debería desarrollarse la clase. A su vez, no tiene la habilidad para identificar en un nivel alto, ya que omite aspectos de la fracción como parte-parte que hacen parte de la realización del objetivo. El profesor encuentra como herramienta el hablar de la relación entre las dos representaciones—la recta y la escritura de las fracciones—, aunque con ello está desconociendo los registros semióticos que atienden hacia un mismo resultado, pues considera diferente la representación de la fracción escrita y en la recta numérica.

Como la observación del docente se centra en la relación de orden en las fracciones de acuerdo con las representaciones, se puede mencionar que las preguntas faltantes deben relacionarse con esto; sin embargo, aún el docente no logra identificar en la respuesta del estudiante “la última es más extensa” las posibles dificultades que puede tener con respecto al objetivo que se propone para la actividad.

**Pregunta 5:** Describa paso a paso usted qué haría para orientar al estudiante sin darle la respuesta.

**“Podría decirle que si entonces, y preguntarle si eso es cierto, para que recuerde que hay una relación entre multiplicación y división.**

**Luego podría decirle que y que, por lo tanto, entonces preguntaría de nuevo ¿Cuánto es diez dividido diez? Sino responde adecuadamente, podría indicarle que si hay cinco objetos a repartir entre cinco personas, a cada uno le corresponde un objeto —asumiendo partes iguales—, para llevarlo a la división como repartición, y volvería a hacer la pregunta.”**

En esta pregunta ubicamos al profesor en la categoría C4, subcategoría S9, en el indicador I.19.3 —decide abordar la clase bajo las fracciones como cociente—. En este caso, el docente decide no fortalecer como anteriormente lo había dicho los recursos dados y considera que se debe tornar la explicación bajo la división como reparto. A su vez, usa parcialmente la situación para “interpretar la comprensión de los estudiantes, pero no toma decisiones adecuadas a la comprensión inferida de los niños” (Sánchez, Moreno, Callejo y Pérez-Tyteca, 2017). Lo anterior permite identificar que es posible que el profesor presente una de las dificultades asociadas a la competencia “mirar profesionalmente” como “definir con claridad decisiones instruccionales basadas en el reconocimiento entre la relación del aprendizaje de los estudiantes y ‘las matemáticas’” (Ivars, Fernández y Llinares, 2016), lo que se puede observar en el paso a paso planteado, ya que haría que el estudiante se saliera del tipo de representación utilizado en el diseño de la tarea—que es por medio de representaciones continuas— a una situación de reparto; si bien estas son dos “perspectivas” de un mismo objeto matemático, en ocasiones los estudiantes no logran hacer tan fácilmente este tipo de conexiones. Además, uno de los componentes fundamentales de la competencia docente “mirar profesionalmente” se relaciona con que “el profesor sea consciente de cómo interpreta

las situaciones de enseñanza aprendizaje mirando de una manera estructurada, lo que puede ser relevante para mejorar la comprensión de sus estudiantes” (Bohórquez, 2017), lo que implica que el profesor reconozca la situación y, con ella, tome las decisiones respectivas para la comprensión. Sin embargo, al dejar de lado el tipo de representación privilegiado en la tarea, no mira de una manera estructurada la situación y, por ende, se le dificulta comprender para la tarea misma ¿cómo los estudiantes pueden atascarse? y ¿qué tipo de dificultades pueden presentar? Lo anterior deja ver que el profesor 1 no logra conectar las dificultades que tienen los estudiantes en relación con los aspectos matemáticos abordados.

**Pregunta 6:** Tomando como base la misma actividad propuesta por el profesor Carlos, describa cuál sería su gestión de la clase.

**“Iniciaría igual que él, pero durante la actividad incluiría preguntas como ¿qué división o segmento es más grande que  $\frac{1}{2}$ ? ¿qué división o segmento es más pequeño que  $\frac{1}{2}$ ? Como cada segmento se relaciona con una fracción, entonces: ‘organiza de la fracción más pequeña a las más grande según tus observaciones’. Posteriormente, propondría que analizáramos las respuestas que dieron todos, consignándose en el tablero. Pediría que plantearan los criterios que consideran importantes para identificar cuándo una fracción es mayor o menor a otra”.**

En esta pregunta ubicamos al profesor en la categoría C5, subcategoría S.11, en el indicador I.11.2—describe estrategias como preguntas que permitan desarrollar el conocimiento matemático objetivo de los estudiantes—, pues se propone implementar estrategias que movilicen el conocimiento didáctico, en las que se logren articular procesos entre lo gráfico y lo escrito. De acuerdo con el objetivo propuesto por el profesor 1 en la primera pregunta, se puede destacar que un aspecto fundamental es conocer las fracciones en diferentes

representaciones interconectadas entre sí; es decir, lograr transformaciones de conversión entre los diferentes registros que se pueden utilizar para acercarse al objeto matemático “relación de orden entre fracciones” desde la perspectiva de la parte-todo, lo que le permite al profesor generar una mayor comprensión. Sin embargo, deja de lado el aspecto sobre la identificación de errores y dificultades que se pueden presentar al desarrollar la tarea.

**Pregunta 7:** ¿Hay otro(s) momento(s) relevante(s) que observó del profesor Carlos? Diga: ¿cuál o cuáles?

**“Hubo momentos en que parecía que los estudiantes le contestaban las preguntas y él no lo percibía, y por lo tanto sus aportes, errados o no, quedaron en el aire. Dejó que algunas afirmaciones erradas, realizadas por el estudiante, no fueran cuestionadas o corregidas. Su rol siempre fue de un agente indagador”.**

Esta respuesta nos llevó a ubicar al profesor en la categoría C5, subcategoría S.11, indicador I.11.3—reconoce que el papel que cumplió Carlos en el fragmento es de indagador y que debe realizar más preguntas problematizadoras—, ya que menciona que algunas de las acciones que realiza el profesor en la clase no responden a afirmaciones que realizan los estudiantes, a la vez que reconoce que no se propone una alternativa para mejorar su comprensión de la tarea propuesta. Es importante que el profesor logre conectar sus conocimientos entorno a una situación de enseñanza, no solo para identificar aspectos matemáticamente relevantes sino para realizar su proceso de razonamiento basado en el conocimiento (Llinares, 2016).

Teniendo en cuenta los aspectos que se resaltan en las respuestas del profesor 1, consideramos que se encuentra en el nivel *básico* de la competencia, ya que el hecho de que



no posea un buen conocimiento didáctico implica que no oriente y dirija la sesión de clase de manera oportuna y exitosa, lo que impide que surja el conocimiento matemático. (Llinares, 2000; Perrin-Glorian, 1999; Saraiva, 1995). En cada una de las habilidades logramos percibir la falta de fortalecimiento en cuanto a la “identificación de aspectos matemáticamente relevantes” (Ivars, Buforny Llinares, 2016), tales como el objeto de aprendizaje de las matemáticas—en el presente caso, la fracción como parte-parte—. Además, consideramos que al profesor 1 le falta tener en cuenta el potencial matemático de la tarea que estaba propuesta para la clase.

## **ANÁLISIS PROFESOR 2**

**Pregunta 1:** ¿Cuál cree usted que es el objetivo de la actividad propuesta por Carlos?

**“Introducir el concepto de razón”.**

En esta pregunta el profesor 2 se encuentra en la categoría C3, en S8 y en I.8.2, ya que demuestra destreza en la identificación del contenido matemático a profundidad al observar el diseño y planeación de la tarea. Este profesor es capaz de observar en el fragmento la finalidad de la tarea propuesta por Carlos.

**Pregunta 2:** ¿Las preguntas formuladas por Carlos, entregadas a los estudiantes junto con las cinco representaciones gráficas permiten alcanzar el objetivo que se estableció en el punto anterior?

**“En parte, puesto que las rectas utilizadas permiten relacionar magnitudes de manera visual e intuitiva —relación de orden— y las representaciones numéricas ayudan a las comparaciones cuantitativas. Aunque dichas representaciones no son suficientes, sirven para generar una primera aproximación, pero las preguntas son poco precisas y, por lo tanto, pueden generar algo de confusión en los estudiantes para la interpretación de las representaciones”.**

En esta pregunta continúa en la habilidad de *identificar*, en C3, S8eI.8.2—describe cómo se debe introducir la fracción como parte-parte—, porque bajo la descripción del contenido matemático que se aborda, se destaca por “identificar aspectos relevantes de la situación de enseñanza” (Llinares, 2016) al considerar que si bien la situación permite relacionar dos tipos de registros semióticos de representación, las preguntas no son suficientes, afirmando que pueden generar confusión. Consideramos esto con respecto a los profesores 1,3,5,6,8,9 y 10; quienes no logran realizar esta habilidad por falta de conocimiento didáctico respecto al contenido de las fracciones.

**Pregunta 3:** ¿Qué preguntas o acciones que Carlos realiza en clase permiten el alcance del objetivo propuesto?

**“Dos acciones aportaron al objetivo: 1. Carlos reconoce que el instrumento puede ser confuso para los estudiantes y pasa por los puestos para hacer un reconocimiento de cómo están entendiendo la tarea. Este reconocimiento es importante debido a la falta de contextualización de la tarea”.**

Bajo esta respuesta, clasificamos al profesor 2 en C2, S3 e I.3.2 porque está mostrando cómo las preguntas y el rol activo del docente hacen que el desarrollo de la clase sea el propicio para hacer emerger el conocimiento. Con respecto a la habilidad de *interpretar*, el profesor 2 se encuentra en el nivel *Alto* C6, S14 e I.14.1, pues muestra sus herramientas conceptuales en función de “filtrar” los sucesos del aula, de forma que aprende a identificar lo relevante (Llinares, 2016) de aquello que no lo es, como el tipo de representaciones, el objeto matemático y el tipo de preguntas realizadas.

**“2. La pregunta ¿10/10 es mayor que...? busca que el estudiante sea capaz de establecer una relación de orden a partir de las comparaciones intuitivas en la recta y cuantitativas en el registro numérico, además de buscar una relación entre los dos registros”.**

Con esta acción que identifica clasificamos al profesor 2 en C6, S.16 e I.16.1, debido al buen nivel de interpretación que realiza con base en un momento específico del fragmento respecto a la razón 10/10, teniendo en cuenta que “investigar acerca de este conocimiento cobra relevancia ya que permite conocer y analizar aspectos del pensamiento matemático de los alumnos” (Sosa, Flores-Medranoy Carrillo, 2015 p. 9).

**Pregunta 4:** ¿Cree usted que haya acciones o preguntas que Carlos realizó en clase que no permitieron alcanzar el objetivo propuesto? En caso de ser afirmativa su respuesta, descríbalas en detalle.

**“En general, una acción dificultó el objetivo en algunos estudiantes: el dejar inconclusas algunas ideas de los estudiantes o dejar abiertas dudas de los mismos. Cuando un**

**estudiante afirma que 1 es mayor que  $\frac{1}{2}$  después de algunas preguntas hechas por Carlos, él, sin verificar que el razonamiento era el correcto, le pide que le explique a sus compañeros”.**

El profesor 2 logra identificar algunas de las acciones que realiza Carlos que no permiten alcanzar el objetivo propuesto, como no verificar el razonamiento que están llevando a cabo los estudiantes en relación con la tarea; por tanto, consideramos que se encuentra en C6, S14 e I.14.2—interpreta el razonamiento de los estudiantes por medio de lo que expresan de la relación entre las representaciones y las fracciones—.Esto evidencia que se toman los elementos conceptuales para interpretar (Llinares, 2016) aspectos que no logran que los estudiantes se relacionen con la fracción como razón en las acciones de Carlos.

**Pregunta 5:** Describa paso a paso usted qué haría para orientar al estudiante sin darle la respuesta.

**“En coherencia con la actividad que permite comparar registros,le pediría al estudiante que comparara la razón 10/10 de la última recta con la misma ubicación en las otras rectas”.**

Identifica los aspectos matemáticamente relevantes de la tarea, como el potencial que tiene en la interpretación de la fracción como parte-parte—que está ligada a la interpretación como razón—, la cual permite comparar las partes; según Llinares (2016),esto muestra la sensibilidad al momento de identificar aspectos relevantes. Teniendo en cuenta lo observado, el profesor 2 se encuentra en C6,S15 e I.15.2.

A la vez, consideramos que se encuentra ubicado en la habilidad de *decidir* en el nivel alto, en C9, S22 e I.22.1, ya que toma las representaciones establecidas para formar relaciones entre ellas desde la misma tarea propuesta, como ¿cuál es la relación entre el 1 de las rectas y 10/10? Esto permite al docente guiar “sus decisiones de acción, seleccionando tareas, animando a la generación del discurso e interacción entre los estudiantes y la matemática que permita dotar sentido a las ideas” (Llinares, 2016, p. 9).

**Pregunta 6:** Tomando como base la misma actividad propuesta por el profesor Carlos, describa cuál sería su gestión de la clase.

**“1. Propondría un contexto para la actividad. 2. Las preguntas para orientar a los estudiantes se darían entorno a la comparación entre rectas, entre registros numéricos y luego en buscar relaciones”.**

Los puntos propuestos por el profesor permiten alcanzar el objetivo, ya que continúa desarrollando el concepto de fracción como parte-parte al buscar una manera de realizar una transformación de conversión entre los dos registros semióticos utilizados en la tarea. Por tanto, consideramos que se encuentra en C3, S7 e I.7.1 —menciona las relaciones de orden entre las representaciones—, por lo que identifica el papel que tienen las representaciones en la comprensión del objeto matemático a tratar.

Para la toma de decisiones, el docente es muy asertivo en seleccionar los recursos obtenidos para utilizarlos y trabajar con ellos, de forma que avanza hacia el cumplimiento del objetivo que propuso en la pregunta 1; por tanto, queda en C9, S23 e I.23.1, que es la categoría de

mayor nivel en nuestro sistema de categorías: “el reconocimiento de los elementos matemáticos que modelan las situaciones y la conciencia explícita (...) de la importancia de dichos elementos para caracterizar la comprensión de los estudiantes” (Llinares, 2016).

**Pregunta 7:** ¿Hay otro(s) momento(s) relevante(s) que observó del profesor Carlos? Diga: ¿cuál o cuáles

**“El momento en que el estudiante dice que 1 es mayor que  $\frac{1}{2}$  dado que 1 es entero. Este momento es muy importante dado que el argumento del estudiante no se basa en los registros dados ni en los razonamientos esperados. Este hecho podría ser motivo de reflexión para el docente”.**

Teniendo en cuenta que el profesor 2 logra identificar otros momentos relevantes en el fragmento desde las interacciones dadas, consideramos que se encuentra en C6, S16 e I.16.2—reconoce que otro de los momentos relevantes se relaciona con la respuesta de los estudiantes afirmando que 1 es mayor que  $\frac{1}{2}$ , porque 1 es un entero, ya que interpreta que el estudiante no está relacionando los registros semióticos utilizados—, lo que permite evidenciar que el profesor toma como herramienta fundamental el tipo de registro semiótico utilizado y la importancia que tiene en la generación del discurso del estudiante, así como que se debe manejar desde su relación para generar el conocimiento esperado.

Cuando el profesor 2 alcanza el nivel más alto en la categorías de identificar, logra dar un paso en la habilidad interpretativa y quedar en C6, S16 e I,16,2, puesto que es capaz de utilizar lo que reconoce para generar un momento relevante en la clase y crear con este un

espacio de fortalecimiento del contenido matemático, de forma que continúa con el orden al estar en C3 y C6. El profesor 2 alcanza un nivel *Alto* en la habilidad de decidir, ya que su reflexión y razonamiento con respecto a la situación de aprendizaje reflejan un buen conocimiento didáctico y matemático de las fracciones, por lo que queda en C9, S24 e I.24.1—orienta al estudiante de acuerdo con las representaciones que presenta la tarea, permitiendo por medio de preguntas que el niño las relacione comprendiendo similitudes y diferencias entre las fracciones—.

## CONCLUSIONES

En esta investigación presentamos y desarrollamos ideas teóricas que dieron sustento a las diversas dediciones y/o caracterizaciones que se derivaron sobre estas ideas en diferentes momentos a lo largo del tiempo. Con esta revisión establecimos una caracterización que se consideró vigente, acertada y lo más completa posible. Como resultado de esta investigación se presentan las características históricas de competencia y puntualmente de la competencia docente “Mirar Profesionalmente”; las cuales fueron fundamentales para la toma de decisiones frente a la construcción del instrumento, el sistema de categorías, la información obtenida y el análisis de los datos.

### **Respuesta a la pregunta de investigación**

Nuestra pregunta de investigación formulada fue ¿Qué características debe tener un instrumento que permita evaluar e identificar la competencia docente “mirar profesionalmente” aplicada al concepto de fracción en un grupo de docentes de matemáticas en ejercicio?; la respuesta a esta pregunta fue obtenida mediante un largo proceso de comprensión y estudio de la competencia docente en el campo de las fracciones. En el momento de iniciar con la consolidación del instrumento nos encontramos con grandes interrogantes tales como ¿Qué preguntas hacer? ¿Bajo que criterios seleccionar el fragmento? ¿Cual es el objetivo de cada pregunta? ¿Las repuestas obtenidas en el instrumento si nos permiten caracterizar un docente?.

Estas características son basadas en la medida que el instrumento permita evidenciar en los profesores habilidades como las siguientes:



- Identifica y/o reconoce aspectos matemáticamente relevantes en una situación de enseñanza, considerando los objetivos de aprendizaje de las matemáticas" (Ivars, Buforn y Llinares, 2016, p. 49).
- Reconoce los elementos matemáticos que modelan las situaciones y la conciencia explícita (...) de la importancia de dichos elementos para caracterizar la comprensión de los estudiantes" (Llinares, 2016).
- Toma decisiones de acción "seleccionando tareas y animando a la generación del discurso e interacción entre los estudiantes y la matemática que permita dotar sentido a las ideas" (Llinares, 2016, p. 9).
- Identifica los instrumentos conceptuales, los usa y los integra en un esquema más general (Llinares, 2016).
- Decide sobre "sus actuaciones acorde a las formas de trabajar de sus estudiantes" (Bohórquez, 2017, p. 4).
- Identifica los instrumentos conceptuales, los usa y los integra en un esquema más general" (Llinares, 2016, p.228).

### **Reflexiones**

El desarrollo de esta investigación generó en nuestro campo profesional grandes retos en los aspectos matemáticos; didácticos y de gestión, esta última vista como una competencia del docente. La construcción del instrumento paso por eventos en los que tuvimos que hacer ajustes en nuestras concepciones como docentes; asimilar y emprender un proceso de cambio frente a la inexperiencia didáctica en el campo de las fracciones nos remitió a buscar la experticie teórica en este contenido y a su vez en la comprensión de la didáctica entendida desde D`Amore (2002) como la disciplina científica y el campo de investigación que tiene por objetivo identificar, caracterizar y comprender los fenómenos y procesos que condicionan la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. Con esto asumimos que como docentes de matemática debemos tener un conocimiento en didáctica de la matemática, pues

desde esta disciplina se estudia las condiciones de aprendizaje en situaciones reales del aula, a cualquier nivel, cuando los conceptos a desarrollar son específicos de la matemática.

Construir el instrumento no fue una tarea sencilla como se pudiera pensar, el instrumento debía estar en la capacidad de permitirnos realizar un análisis de diferentes docentes y bajo nuestro sistema de categorías lograr ubicarlo en el nivel correspondiente. Se diseñaron varios modelos de preguntas y se presentó el primer instrumento que sirvió de pilotaje; con este no logramos obtener descripciones de los docentes que nos dieran paso a generar un modelo de análisis; por tanto se reconstruye y se genera el instrumento final. ■

En el momento de dar inicio con la aplicación de las categorías para desarrollar un modelo de análisis este para quienes lean y aplique nuestro instrumento, es cuando nos damos cuenta que aun lo investigado, aprendido y desarrollado no era suficiente; con el transcurso del tiempo se hicieron mas de cinco entregas considerando ya terminada la investigación; y en cada una de ellas nos fue necesario devolvemos en lecturas y en apropiación del concepto desde la perspectiva didáctica del conocimiento; en este punto consideramos pertinente mencionar que es difícil separar la competencia entre lo didáctico de lo matemático; generalmente es mas sencillo de apreciar lo netamente matemático sin profundizar en ello.

Además, una de las principales dificultades en el desarrollo de la investigación era darnos cuenta que nosotras no teníamos un buen nivel de la competencia, por tanto íbamos a presentar dificultades para analizar a otro profesor, este proceso nos llevo a discutir aspectos relevantes de nuestras habilidades y a comenzar a fortalecerlas, con el fin de realizar el análisis.

Finalmente concluimos como equipo de trabajo luego de una ardua investigación y concientización del cambio de concepciones y el estudio exhausto qué debe realizar constantemente un docente de matemáticas; qué la profesión nos exige estar en formación permanente de tal forma qué en el momento de identificar lo hagamos reconociendo los aspectos relevantes de la situación de enseñanza, pasemos a la interpretación de estas evidencias identificados y por último en la toma de decisiones logremos ejecutar acciones basadas en la interpretación realizada.

### **Discusiones**

Consideramos que de pronto el instrumento debería tener preguntas mas abiertas sobre la comprensión de las fracciones; es decir inventarse una pregunta hipotética. Con el fin de tener mas herramientas para analizar a profundidad.

## REFERENTES TEÓRICOS

- Bufo, A (2015). Características de la competencia mirar profesionalmente de los estudiantes para maestro en relación al razonamiento proporcional. Alicante: Universidad de Alicante.
- D'Amore, B. (2006). *Didáctica de la Matemática*. Bogotá, D.C.: Cooperativa Editorial Magistero.
- Duval, R (2004) Semiosis y pensamiento humano- Registros semióticos y aprendizajes intelectuales.
- Mancera(1992) significados y significantes.
- Shulman, L. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15 (2), 4-14.
- Bohórquez, L. A., & D'Amore, B. (2018). Factores que apoyan o limitan los cambios de concepciones de los estudiantes para profesor de matemática sobre la gestión del proceso de enseñanza-aprendizaje. *AIEM - Avances de Investigación En Educación Matemática.*, (13), 85–103.
- D'Amore, B (2004). Conceptualización, registros de representaciones semióticas y noética: interacciones constructivistas en el aprendizaje de los conceptos matemáticas e hipótesis sobre algunos factores que inhiben la devolución. *Uno*. Barcelona, España. 35, 90-106.
- Duval, R (2016). Un análisis cognitivo de problemas de comprensión en el aprendizaje de las matemáticas. *Comprensión y aprendizaje en matemáticas, perspectivas semióticas seleccionadas*: Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Énfasis Doctorado Interinstitucional en Educación.
- Llinares, S. (2008a). Aprendizaje del estudiante para profesor de matemáticas y el papel de los nuevos instrumentos de comunicación. En *III Encuentro de Programas de Formación Inicial de Profesores de Matemáticas Universidad* (pp. 1–19). Bogotá, Colombia: UPN.
- Llinares, S. (2008b). Construir el conocimiento necesario para enseñar matemática. *Evaluación e Investigación*, (1), 9–30. Recuperado a partir de <http://www.saber.ula.ve/handle/123456789/27788>
- Llinares, S. (2017). El desarrollo de la competencia docente “mirar profesionalmente el aprendizaje de las matemáticas”. Algunas características en la formación inicial de profesores de Matemáticas. In B. D'Amore & M. I. Fandiño Pinilla (Eds.), *Didáctica de la matemática. Una mirada internacional empírica y teórica* (Primera, pp. 271–285). Bogotá, D.C.: Universidad de la Sabana.

- Llinares, S & Sánchez, M (1997). Fracciones: la relación parte-todo. Madrid: Editorial síntesis.
- Ivars, P., BufoñÁngela, &Llinares, S. (2016). Características del aprendizaje de estudiantes para maestro de una trayectoria de aprendizaje sobre las fracciones para apoyar el desarrollo de la competencia “mirar profesionalmente.” *Acta Scientiae*, 17(2), 466–482. <https://doi.org/10.3895/rbect.v9n2.3960>
- Ivars, P., Fernández, C., &Llinares, S. (2016). Cómo estudiantes para maestros miran de manera estructurada la enseñanza de las matemáticas al escribir narrativas cambio en la atención ” ( Mason , 2011 , p . 45 ). Mirar profesionalmente las desde la descripción de acciones del profesor a cómo los estud. *La Matematica e La SuaDidattica*, 1(2), 79–96.
- Llinares, S. (2016). Enseñar matemáticas y aprender a mirar de forma profesional la enseñanza (Del análisis del conocimiento y práctica del profesor al desarrollo de la competencia: mirar profesionalmente). In G. A. Perafan, E. Badillo, & A. Aduriz (Eds.), *Conocimiento y emociones del profesorado para su desarrollo e implicaciones didácticas* (1st ed., pp. 211–236). Bogotá, D.C.: Editorial Aula de Humanidades.
- MEN, (1998). Lineamientos curriculares de matemáticas. Colombia: Ministerio de Educación Nacional. [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-89869\\_archivo\\_pdf9.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf9.pdf)
- MEN, (2006). Estándares básicos de competencias en matemáticas. Colombia: Ministerio de Educación Nacional. [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021\\_recurso\\_1.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf)
- Parada, S &Fiallo, J (2014). Perspectivas para formar profesores de matemáticas: disminuyendo la brecha entre la teoría y la práctica. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander.
- Ponte, J. P. (1995). Perspectivas de desenvolvimiento profissional de professores de Matemática. En J. P. Ponte, C. Monteiro, M. Maia, L. Serrazina, & C. Loureiro (Eds.), *Desenvolvimento profissional de professores de Matemática: Que formação?* (pp. 193–211). Lisboa: SEM-SPCE.
- Rico, L. (2004). Reflexiones sobre la formación inicial del profesor de matemáticas de secundaria. *Profesorado. Revista de curriculum y formación del profesorado*, 8(1), 1–15.
- Trujillo, J (2015). El enfoque en competencias y la mejora de la educación. *Ra Ximhai*, vol. 10, núm. 5, julio-diciembre, 2014, pp. 307-322. Universidad Autónoma Indígena de México



## ANEXOS

### ANEXO 1: TRANSCRIPCIÓN DEL FRAGMENTO DEL VIDEO

**Profesor:** (...) En esa segunda gráfica ¿Listo? Vamos por acá ¿Qué está cambiando?

**Estudiante:** La división de las reglas.

**Profesor:** La división. ¿Qué quiere decir con la división de las reglas?

**Estudiante:** Porque acá (el niño señala las representaciones) pero es interrumpido por el profesor

**Profesor:** (...) ¿Qué pasa con la primera regla, la primera recta?

**Estudiante:** Solo hay dos (vuelve a ser interrumpido por el profesor)

**Profesor:** solo hay dos (...)

**Estudiante:** Partes

**Profesor:** dos partes, dos divisiones ¿Qué pasa con la segunda?

**Estudiante:** Tiene más de dos que son... (vuelve a ser interrumpido abruptamente por el docente)

**Profesor:** Juan cuatro, son cuatro divisiones ¿Y en qué punto toma (...) tomaron de esa recta?

**Estudiante:** Tomamos eh (...) el último (señalando el primer punto de izquierda a derecha de la última recta)

**Profesor:** No estamos con la segunda ¿Qué punto tomaron de esa recta?

**Estudiante:** Pues es que nosotros miramos que cada una tenía su diferente división y que una tenía más que la otra.

**Profesor:** ¿Y cuál tiene más?

**Estudiante:** La última

**Profesor:** La última ¿Que indica la última?

**Estudiante:** Que es más extensa y que tiene menos divisiones

**Profesor:** ¿Tiene menos divisiones?

**Estudiante:** He tiene más divisiones

**Profesor:** Tiene más divisiones, osea que está cambiando la división de cada una de las reglas  
¿Listo? de las reglas de esa recta. Bien. ¿Qué podemos decir por acá? ¿Qué está cambiando?

**Estudiante:** Los números de las divisiones

**Profesor:** Los números de las divisiones ¿Y qué más estaría? ¿Qué pasa con la primera  
división?

**Estudiante:** Tiene dos divisiones

**Profesor:** Tiene dos divisiones, dos divisiones ¿Qué pasa con la segunda regla?

**Estudiante:** ¿Tiene 4 divisiones?

**Profesor:** Cuatro. ¿La tercera?

**Estudiante:** Cinco

**Profesor:** ¿La cuarta?

**Estudiante:** Eh ¿Ocho?

**Profesor:** Ocho ¿Y la quinta?

**Estudiante:** Diez

**Profesor:** ¿Qué más podemos decir de esas divisiones? Ya tienen el primer momento ¿Qué  
está cambiando? ¿Cierto? ¿Qué más? Busquemos que más está cambiando. (el profesor se  
dirige a otro grupo). Vamos por acá ¿Qué más está cambiando? ¿Qué han registrado ustedes  
que está cambiando?

**Estudiante:** el último

**Profesor:** ¿Qué pasa en el último?



**Estudiante:** Es mayor que éstos (la estudiante señala todas las demás rectas)

**Profesor:** El último es mayor, es decir ha tomado más que los demás ¿Verdad? eh osea que ¿un medio es mayor que diez décimos? (La estudiante se queda pensando en la pregunta que le acaba de hacer el docente). Tu me estas diciendo que último es mayor que los demás, entonces pregunto, pregunto, ¿diez décimos es mayor que un medio?

**Estudiante:** Sí

**Profesor:** ¿Sí? ¿porqué?

**Estudiante:** Porque un medio es menor

**Profesor:** Miren las gráficas, miren las gráficas y de acuerdo a las gráficas respondemos. Te estoy preguntando ¿Diez décimos es mayor que un medio? (La estudiante que está siendo interrogada no responde a la pregunta que le realizó el docente, pero se escucha las voces de otros niños diciendo sí) ¿Diez décimos es mayor que tres cuartos?

**Estudiante:** Sí

**Profesor:** ¿Diez décimos es mayor que un quinto?

**Estudiante:** (compañero de la niña) sí

**Estudiante:** Sí (afirma con duda)

**Profesor:** ¿Diez décimos es mayor que cuatro octavos?

**Estudiante:** Sí

**Profesor:** me contestaste que sí en dos (se escucha la voz del compañero diciendo yo también), ¿o en todas?

**Estudiante:** En todas

**Profesor:** ¿Por qué es mayor entonces diez décimos es mayor que todas las demás fracciones?

**Estudiante:** Porque el numerador y el denominador son mayores (La estudiante señala la fracción)

**Profesor:** El numerador y el denominador son mayores Pregunto ¿cuánto es diez dividido en diez?, tiene la fracción diez decimos ... Cuando decimos que una fracción está compuesta por un numerador y un denominador eso me indica que yo puedo hacer una división cierto el numerador

**Estudiante:** Da diez

**Profesor:** ¿Cuánto es diez dividido en diez?

**Estudiante:** Diez

**Profesor:** ¿Seguro? ¿Cuánto es?

**Estudiante:** Uno

**Profesor:** Diez dividido en diez cuánto es?

**Estudiante:** Uno

**Profesor:** Uno ..Entonces explícale al compañero porque le dio uno y él le explica a sumerced porque le dio diez listo seguimos por acá....que mas esta cambiando pero están es describiéndola eso... Estamos en el primer momento No vamos al segundo momento estamos en el primer momento que esta cambiando?

**Estudiante:** Que cada vez están cambiando las divisiones y las reglas están cambiando cada vez más y se están aumentando

**Profesor:** ¿Que colocaríamos en la primera?

**Estudiante:** heee (el estudiante observa las rectas) Que cada vez están cambiando las divisiones de las reglas y los números

**Profesor:** Las divisiones .. Como ... Como esta cambiando ...Por ejemplo la primera  
recta cuántas divisiones tiene ‘

**Estudiante:** Tiene dos divisiones

**Profesor:** la segunda

**Estudiante:** 4 divisiones

**Profesor:** La tercera

**Estudiante:** Cinco

**Profesor:** La cuarta

**Estudiante:** Ocho

**Profesor:** la quinta

**Estudiante:** Diez

**Profesor:** ¿Cuál de esas fracciones que están presentando es la mayor?

**Estudiantes:** La diez

**Profesor:** La diez., la diez?

**Estudiantes:** A no la uno...la dos

**Profesor:** La dos

**Estudiante:** Los diez décimos.

**Profesor:** Observen la gráfica que se esta presentando

**Estudiante:** A no sí. Los diez décimos a si las diez décimos

**Profesor:** Porque diez décimos es mayor que las demás

**Estudiantes:** Porque tiene más reglas. Diez numeradores y diez denominadores

**Profesores:** ¿Sí? ... Y si hacen la división diez dividido en diez cuánto es

**Estudiantes:** Uno

**Profesor:** Uno... ¿Y será que uno es mayor que cuatro octavos?

**Estudiante:** No

**Profesor:** ¿Será que Uno es mayor que un quinto?

**Estudiante:** No

**Profesor:** ¿Será que uno es mayor que tres cuartos?

**Estudiante:** No

**Profesor:** Será que uno es mayor que un medio... Escuchen la pregunta uno es mayor que un medio

**Estudiantes:** A si sisisi

**Profesor:** Aaa si y porque si

**Estudiante:** porque es un entero

**Profesor:** Ah es un entero

**Profesor:** Y un medio es que.

**Estudiante:** Es la mitad de un entero

**Profesor:** La mitad de un entero que buen razonamiento

**Profesor:** Entonces le preguntó Uno será mayor que un quinto ojo uno

**Estudiante:** Si

**Profesor:** Uno es mayor que un quinto cierto... bien

**Estudiante:** Sí porque es un entero

**Profesor:** ¿Uno será mayor que cuatro octavos?

**Estudiantes:** Sii si

**Profesor:** ¿Qué pasa con cuatro octavos?



**ANEXO 2: TRANSCRIPCIÓN ENTREVISTA PROFESOR CARLOS**

**NATALIA:** Bueno, buenas tardes profe como esta?

**DOCENTE:** Muy bien Natali gracias

**NATALIA:** Bueno profe la idea es hacerle una entrevista con respecto a un video que hemos observado de su clase que nos ha parecido muy interesante y pues podemos comenzar

**DOCENTE:** Si, claro con gusto

**NATALIA:** ¿De que carrera y universidad es egresado?

**DOCENTE:** El pregrado lo hice en la Universidad Santo Tomás, es la licenciatura básica con énfasis en matemáticas, eeh actualmente estoy haciendo una maestría en la universidad de la sabana. La maestría es Maestría en Pedagogía con énfasis en pensamiento matemático

**NATALIA:** Listo profe. Ya pasando un poco al video ¿cuál era el objetivo que tenías en el video de la clase que observamos?

**DOCENTE:** Bueno el objetivo del video era como poder trabajar la resolución de problemas con los estudiantes pero que no fuera el problema disfrazado de ejercicio y llevar a que el estudiante copiara, no es incomodo, no, la idea es poner en interacción a los estudiantes con los demás compañeros y como llevarle un material que los estudiantes pudieran dar razón digamos de las preguntas ó el planteamiento del problema con base en lo que el estudiante estaba haciendo, por eso se llevó las regletas por eso fue el momento de llevarlo para que fuera más vivencial y estuviera entendiendo, que eso es lo que nos han inculcado que el estudiante muchas veces hace sin comprender lo que está haciendo

**NATALIA:** Listo profe. ¿ usted diseñó la situación que planteo en el aula?

**DOCENTE:** Sí señorita

**NATALIA:** ¿Qué elementos importantes tuvo en cuenta para planear?

**DOCENTE:** bueno inicialmente se tuvo en cuenta el objeto de estudio que es las fracciones como podemos introducir las fracciones entonces me puse mirar algunos textos un material que tengo y cómo poder transformar esos ejercicios que vienen en el texto poderlos aplicar en el aula...si .. ese fue como el centro de la planeación que tuvimos, también tuve en cuenta las metas de comprensión esperadas por parte del estudiante. Desde luego las metas fueron alcanzadas no en su cien porciento, pero si se alcanzó a lograr pues parte del objetivo que se tenía.

**NATALIA:** ¿cuál era el objetivo?

**DOCENTE:** el objetivo era cómo poder el estudiante comparar fracciones usando una rutina del pensamiento que más adelante creo que iré a hablar de ella.

**NATALIA:** listo, eh ¿cual metodología su merced usa para gestionar la tarea que hizo?

**DOCENTE:** Bueno inicialmente tengo como énfasis como base la resolución de problemas, entonces en si esa fue como la metodología. Aparte de esa metodología de la resolución de problemas quise ver en el video como se trabaja el trabajo colaborativo disculpe la redundancia ya que aquí o en la clase de matemáticas no se trabaja en filas sino como puedo poner a interactuar a los estudiantes esa distribución para el trabajo de los estudiantes tiene un fundamento no es que se hagan ustedes los dos o ustedes los cuatro no sino verifico cuales son los estudiantes que tienen fortalezas en matemáticas son quienes van a trabajar con los estudiantes que tengas debilidades ya ese es no no es así todo también la distribución porque?

porque se presenta un poquito de intolerancia entre algunos estudiantes. A Veces que no que yo no quiero trabajar con el que quiero cambiar, entonces dependiendo de la problemática que exista hago los cambios correspondientes. En si esa es como la metodología que he puesto en marcha que el plan de trabajo colaborativo

**NATALIA:** Que bueno profe. ¿Cuál era la finalidad de las preguntas del instrumento planteado para la sesión de clase?

**DOCENTE:** Para el instrumento la finalidad que se trabaja fue una rutina de pensamiento ya ..en la rutina del pensamiento planeo para tres momentos cierto; el antes el ahora y el que podría pasar más adelante. Eso fue la finalidad y eso fue lo que se quería abordar con los estudiantes, cómo traer una rutina de pensamiento, pues que es lo que hace visible lo que el estudiante está haciendo.

**NATALIA:** Listo profe y ¿Cuál era la finalidad que tu planteaste a los niños durante la sesión de clase?

**DOCENTE:** Bueno, cómo los estudiantes podían verificar en cada una de las regletas lo que estaba cambiando, ¿Sí?, hacerle ver al estudiante que la primera regleta estaba compuesta por tantas unidades, la otra estaba compuesta por tantas, entonces había un problema que decía por ejemplo María tiene dos octavos de tan.. de la unidad eh, Andrés tiene los tres octavos de la unidad digamos si eran octavos, pero en sí la regleta estaba trabajada o dividida en diez partes, entonces cómo poder inculcarle al estudiante lo que es la comprensión para la esa comprensión tu encuentras las regletas, que no fuera solamente el enunciado teórico ¿Sí?, sino cómo poder llevar esa regleta a una comprensión del estudiante, que él pueda comprender qué está haciendo, si él mira lo que está haciendo y lo está comprendiendo con



las regletas. Ejemplo, cuando comparábamos ¿Sí?, las regletas, lo hicimos con regletas hechas en... papel, pero también hemos abordado algunos videos con regletas de Cousinare, nos ha dado resultado ¿Si?, pues igual compararía la misma situación.

**NATALIA:** mmm... listo ¿Consideras que lograste construir el conocimiento deseado?

**DOCENTE:** Considero que sí, que fue una actividad diferente para los estudiantes que es lo que de la maestría se quiere lograr ¿Sí?, cómo puedo transformar mi práctica pedagógica en el aula y que pueda dar resultados al estudiante, que el estudiante deje de lado pues esa práctica que traía del docente, que le daba la guía o ni siquiera le daba la guía, se copiaba problemas se iba a la parte algorítmica o se iba a otros, a otros campos que de pronto no y tenía aplicación, como es la resolución de problemas.

**NATALIA:** ¿Si pudieras realizar un cambio a la tarea que propusiste cuál sería y por qué?

**DOCENTE:** Ehh bueno, esa tarea ya le hice un análisis la cual le presenté al profesor del énfasis, ¿Sí? era una clase para grabarla, luego se hacía el análisis con el profesor del énfasis, luego con mi compañera integrante del proyecto también lo analizamos, el profesor nos decía o nos hacía una aclaración de que por qué esa actividad no terminó dando un patrón de regularidad ¿Sí?, cuando el estudiante estaba observando, estaba comparando las diferentes regletas, ehh, sí lo hacía y pudo haber resuelto el problema, pero él me decía que porqué no incluimos un patrón de regularidad, entonces haría ese cambio desde luego, igual tuvimos que hacer nuevamente planeación, y nuevamente implementar eso, pero por el tiempo pues... no fue grabado el video.

**NATALIA:** Bueno, ok ¿Cómo planeaste la siguiente sesión de clase, qué elementos tuviste en cuenta?

**DOCENTE:** Bueno, incluí eso era desarrollo del pensamiento variacional, si no estoy mal esa... esa actividad, entonces incluí de ese patrón de regularidad, y las sesiones de ahí en adelante y las que he planeado ahora tiene como fundamento, como parte esencial la resolución de problemas, ya que los estándares básicos ehh, contempla, como actividad central de la clase la resolución de problemas que es lo que estábamos dejando de lado ¿ya? lo dejábamos como final de la clase, como ejercicio de aplicación, como a final de trimestre y realmente estaríamos no acatando la normativa del ministerio.

**NATALIA:** Bueno, profe muchísimas gracias

**DOCENTE:** Bueno Natali, con mucho gusto.

**ANEXO 3: RESPUESTAS INSTRUMENTO PROFESOR 1**

LA COMPETENCIA DOCENTE "MIRAR PROFESIONALMENTE" EN UN GRUPO DE  
DOCENTES DE MATEMÁTICAS EN EJERCICIO  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN  
Universidad Distrital Francisco José de Caldas  
(Bogotá - Colombia)

**Introducción:** En este instrumento se presentará en video un fragmento de una clase de matemáticas realizada por Carlos (licenciado en matemáticas con veintidós (22) años de experiencia docente) con estudiantes de grado quinto de un colegio de carácter oficial ubicado en la localidad de Suba (Bogotá, Colombia).

**Contexto:** Carlos diseñó una actividad de clase que consistió en entregar a sus estudiantes en una hoja cinco (5) representaciones gráficas de rectas numéricas en las cuales se ubicaron fracciones como se muestran a continuación:



Estas representaciones van acompañadas de las siguientes preguntas:

¿Qué está cambiando?	¿Cómo está cambiando?	¿Qué va a pasar?
NP DIVISORES	Se divide sobre el denominador se va con el numerador.	

→ Cantidad de puntos → Secuencia de números enteros más no fracciones → Con los denominadores de 2, 4, 8...

En el video = se muestran segmentos, no puntos!  
→  $\frac{10}{10}$  es mayor que todos... El jefe interpretó al estudiante

uno es mayor q.e. 1/2, porque es un entero

### Preguntas<sup>1</sup>

Teniendo en cuenta lo descrito anteriormente y lo visto en el video del fragmento de la clase realice o responda lo siguiente:

1. ¿Cuál cree usted es el objetivo de la actividad propuesta por Carlos?

- Desarrollar en los estudiantes la ubicación espacial de números racionales en la recta numérica
- Permitir identificar la relación de orden en racionales

2. ¿Las preguntas formuladas por Carlos, entregadas a los estudiantes junto con las cinco representaciones gráficas, permiten alcanzar el objetivo que se estableció en el punto anterior? Justifique su respuesta.

NO; es una actividad introductoria. Faltan preguntas orientadoras que el profesor fue formulando en la sustentación.

La tercera es muy abierta puede salirse del objetivo de forma encierda.

3. ¿Qué preguntas o acciones que Carlos realiza en clase permiten el alcance del objetivo propuesto?

- Escuchar a los estudiantes frente a lo que ya han visto
- Guiar con nuevas preguntas de acuerdo a lo expuesto por los estudiantes

4. ¿Cree usted que haya acciones o preguntas que Carlos realizó en clase que no permitieron alcanzar el objetivo propuesto? Descríbalas en detalle, en caso de ser afirmativa su respuesta.

No corregir afirmaciones o conjeturas hechas por los estudiantes:  
"la última es más extensa" → ¿la sexta o la fracción?  
"El último es mayor que estos" → ¿Porque 10 es el número mayor entre todos?  
"1/10 es mayor que todos"  
"1 es mayor que 1/2 porque es un entero" → En este caso sí, pero no siempre.

<sup>1</sup> En caso de que requiera más espacio para responder las preguntas no dude en avisar.

Momento minuto 3:35

En el minuto 3:35 del video se presenta la siguiente situación:

Profesor: ¿Cuanto es diez dividido en diez?

Estudiante: Diez

Profesor: ¿Seguro? ¿Cuanto es?

5. Describa paso a paso usted que haría para orientar al estudiante sin darle la respuesta.

Generar otras preguntas como:

→ Si hay diez dulces y los reparto a diez  
es, ¿cuántos? ¿cuántos le corresponden a cada  
uno?

→ ¿que número multiplicado por 10 da 10?  
• Todo número multiplicado por 1 es el mismo número.  
→ Miro en las tablas de multiplicar.

Terminar afirmando "todo número dividido por el mismo es uno"

6. Tomando como base la misma actividad propuesta por el profesor Carlos describa cuál  
sería su gestión de la clase.

• hacer énfasis en las fracciones que observen y comparen  
los números

• Poner ejemplos cotidianos que permitan la  
relación "mayor que", "menor que", "igual que" en  
contexto: "Si tenemos una torta, ¿a quién le  
corresponde mayor parte?"

7. ¿Hay otro(s) momento(s) relevante(s) que observó en el video de la clase del profesor  
Carlos? Diga: ¿cuál o cuáles?

• El movimiento de las manecillas de la niña al  
comparar  $10/10$  con los 1 de las rectas superiores.

• "Uno es mayor que un  $1/2$  porque es un entero"

• " $10/10$  es mayor que todos"

## ANEXO 4: RESPUESTAS INSTRUMENTO PROFESOR 2

### Preguntas

Teniendo en cuenta lo descrito anteriormente y lo visto en el video del fragmento de la clase realice o responda lo siguiente:

1. ¿Cuál cree usted es el objetivo de la actividad propuesta por Carlos?

Introducir el concepto de razón.

2. ¿Las preguntas formuladas por Carlos, entregadas a los estudiantes junto con las cinco representaciones gráficas, permiten alcanzar el objetivo que se estableció en el punto anterior? Justifique su respuesta.

En parte, puesto que las rectas utilizadas permiten relacionar magnitudes de manera visual e intuitiva (relación de orden) y las representaciones numéricas ayudan a las comparaciones cuantitativas. Aunque, dichas representaciones no son suficientes sirven para generar una primera aproximación pero las preguntas son poco precisas y por lo tanto pueden generar algo de confusión en los estudiantes para la interpretación de las representaciones. \_

3. ¿Qué preguntas o acciones que Carlos realiza en clase permiten el alcance del objetivo propuesto?

Dos acciones aportaron al objetivo

1. Carlos reconoce que el instrumento puede ser confuso para los estudiantes y pasa por los puestos para hacer un reconocimiento de como están entendiendo la tarea. Este reconocimiento es importante debido a la falta de contextualización de la tarea.
2. La preguntas 10/10 es mayor que...? Busca que el estudiante sea capaz de establecer una relación de orden a partir de las comparaciones intuitivas en la recta y cuantitativas en el registro numérico. Además de buscar una relación entre los dos registros.
4. ¿Cree usted que haya acciones o preguntas que Carlos realizó en clase que no permitieron alcanzar el objetivo propuesto? Descríbalas en detalle, en caso de ser afirmativa su respuesta.

En general una acción dificultó el objetivo en algunos estudiantes: el dejar inconclusas algunas ideas de los estudiantes o dejar abiertas dudas de los mismos.

\_cuando un estudiantes afirma que 1 es mayor que  $\frac{1}{2}$  despues de algunas preguntas hechas por carlos, el sin verificar que el razonamiento era el correcto le pide que le explique a sus compañeros.

**Momento minuto 3:35**

En el minuto **3:35** del video se presenta la siguiente situación:

**Profesor:** ¿Cuánto es diez dividido en diez?

**Estudiante:** Diez

**Profesor:** ¿Seguro? ¿Cuánto es?

5. Describa paso a paso usted que haría para orientar al estudiante sin darle la respuesta.

En coherencia con la actividad que permite comparar registros. Le pediría al estudiante que compare la razón  $10/10$  de la última recta con las misma ubicación en las otras rectas.

6. Tomando como base la misma actividad propuesta por el profesor Carlos describa cuál sería su gestión de la clase.

1. Propondría un contexto para la actividad.

2. Las preguntas para orientar a los estudiantes se darían entorno a la comparación entre rectas, entre registros numéricos y luego en buscar relaciones.

7. ¿Hay otro(s) momento(s) relevante(s) que observó en el video de la clase del profesor Carlos? Diga: ¿cuál o cuáles?

El momento en que el estudiante dice que 1 es mayor que  $\frac{1}{2}$  dado que 1 es entero. Este momento es muy importante dado que el argumento del estudiante no se basa en los registros dados ni en los razonamientos esperados. Este hecho podría ser motivo de reflexión para el docente.

---